آپ سب کے لیے صبح بخیر اب تک ہم الیکٹرو سٹیٹکس اور میگنیٹو سٹیٹکس پر بحث کرتے رہے ہیں اور پھر ہم نے ڈائنامکس الیکٹروڈائینامکس کے
قوانین پر بحث کی اور پھر آخر میں ہم نے میکسویل کی مساوات اور برقی مقناطیسی لہروں کا تصور متعارف کرایا
تو ان تمام لیکچرز میں ہم نے بنیادی با
gauss's law ampere's law faraday's laws of توں کو سمجھنے کی کوشش کی۔ مختلف قوانین کے ذریعے تصورات
وغیرہ اور یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ چارجز اور برقی کرنٹ کس طرح برتاؤ کرتے ہیں ان پر عمل کرنے والی قوتیں اور induction
کچھ ایپلی کیشنز پر ہم نے بہت سارے تصورات پر بحث کی ہے اب میں کیا کرنا چاہتا ہوں۔ میں الیکٹرو اسٹاٹکس اور میگنیٹوسٹیٹکس اور لہروں کے
شعبے میں کچھ مسائل پر بات کرنا چاہوں گا تاکہ ہم بہتر طور پر سمجھ سکیں کہ ہم نے کورس میں تیار کردہ کچھ تصورات کو کس طرح استعمال
کیا ہے لیکچرز کے دوران ہم نے کچھ مسائل پر بھی بات کی ہے لیکن آج میں کچھ اضافی مسائل پر بات کرنا چاہوں گا جس سے آپ کو کچھ تصورات
کو سمجھنے میں مدد ملے گی جو ہم نے تیار کیے ہیں۔ مسائل کو حل کرنا طبیعیات کا ایک بہت اہم پہلو ہے اور آپ اپنے کیریئر میں تیار کیے گئے
مختلف تصورات کو استعمال کرتے ہوئے جتنے زیادہ مسائل حل کرتے ہیں، اتنا ہی آپ تصورات اور ان کی ایپلی کیشنز کو سمجھیں گے، اس لیے
میں نے آج الیکٹرو سٹیٹکس کے شعبے میں کچھ مسائل اٹھائے ہیں۔ جس پر میں بحث کرنا چاہوں گا اور اس لیے آئیے پہلے مسئلے سے آغاز کرتے
ہیں
تو پہلی چیز جو ہم نے دیکھی ہے کہ الیکٹرو سٹیٹک فیلڈز وہ فیلڈز ہیں جو باقی چارجز سے پیدا ہوتے ہیں اور وہ فیلڈز مخصوص قسم کی مساوات کو
پورا کرتے ہیں ہم نے کولمب کا قانون دیکھا ہے ہم نے گاس کا قانون دیکھا ہے۔ اور اسی طرح اب پہلا سوال جس پر میں دیکھنا چاہتا ہوں وہ یہ ہے
a کیپ کے برابر ہے لہذا یہ ایک ویکٹر فیلڈ ہے جس کی شدت e naught xj کا الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ e کہ کیا اس کا ہونا ممکن ہے اور فارم
کیپ کے ساتھ ہدایت کی گئی ہے لہذا سوال یہ ہے کہ کیا یہ ایک ویکٹر فیلڈ j محور y پر منحصر ہے اور یہ x ہے اور یہ پوزیشن naught
ہے اور کیا یہ ویکٹر فیلڈ ایک الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈ کی نمائندگی کر سکتا ہے اب ہم نے الیکٹرو سٹیٹکس پر بہت اچھی بات کی ہے گہرائی
تو ہم جانتے ہیں کہ تمام الیکٹرو سٹیٹک فیلڈز الیکٹرو سٹیٹک فیلڈز درج ذیل مساوات کو پورا کرتے ہیں انٹیگرل ای ڈاٹ ٹی ایل صفر کے برابر ہے اگر
آپ الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ لیتے ہیں اور بند راستے پر ایک لائن انٹیگرل کرتے ہیں
تو آپ اسے صفر پائیں گے کیونکہ یہ قدامت پسند ہیں فیلڈز اور الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈز اس مساوات کو پورا کرتے ہیں لہذا اگر یہ فیلڈ کسی الیکٹرو
اسٹیٹک فیلڈ کی نمائندگی کرنا ہے
تو اس کو اس مساوات کو پورا کرنا ہوگا یعنی اگر میں کوئی بند راستہ اختیار کرتا ہوں
تو انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل صفر کے برابر ہونا چاہیے اس لیے میں کسی خاص بند راستے کا انتخاب کرنے کی آزادی میں ہوں۔ اس لیے میں ایک بند
راستے کا انتخاب کرنا چاہوں گا جس کے لیے اس انٹیگرل کو تجزیاتی طور پر حل کیا جا سکتا ہے اگر میں ایک بہت ہی پیچیدہ راستہ اختیار کرتا ہوں

تو مجھے مساوات انٹیگرل کو حل کرنے میں دشواری ہو سکتی ہے لیکن میں ایک آسان راستہ اختیار کرنا چاہوں گا تاکہ وہ راستہ اختیار کیا جا سکے
محور ہے y محور ہے یہ x محور کھینچتا ہوں یہ y اور x مندرجہ ذیل ہے لہذا میں یہاں take جو میں کرنا چاہوں گا.
تو میں اس طرح کا راستہ لیتا ہوں میں اس شکل میں راستہ لیتا ہوں
کرتا ہوں یہاں ایک بار ایک مکمل مستطیل مربع راستہ ہے compl تو میں یہاں سے جاتا ہوں میں اصل سے شروع کرتا ہوں اور
ہے b یہ ہے a تو میں مان لیتا ہوں کہ یہ ایک مستطیل راستہ ہے یہاں
ڈاٹ ڈی ایل صفر کے برابر ہے e کہتا ہوں لہذا الیکٹرو سٹیٹک فیلڈز کو اس مساوات کو پورا کرنا ہوگا d اور abc تو میں اس کو
تو میں کیا کروں گا کرنا پسند ہے اس الیکٹرک فیلڈ کو اس فیلڈ اس ویکٹر فیلڈ کو اس مساوات میں استعمال کرنا ہے اور یہ معلوم کرنا ہے کہ آیا اس
ٹو بی ڈاٹ ڈی ایل پلس کے برابر a صفر ہے لہذا انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل دراصل abcda پلاٹ پر یہ مخصوص فیلڈ انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل ہے
یہ مکمل بند راستہ انٹیگریشن اب کیا integral d to ae dot dl پلس b to ce dot dl plus c to de dot dl ہے
انٹیگرل ہے a to be dot dl is equal to integral now e ہے کے سوا کچھ نہیں ہے xj dot now dl is i am a
کے سوا کچھ نہیں ہے اور کیونکہ dl i cap dx محور کے ساتھ ہونا ضروری ہے لہذا x کا dl میں ضم ہونے کا مطلب ہے کہ b سے
کے برابر ہے b integral e dot dl سے a dot b aaa صفر ہے یہ صفر کے انٹیگرل کے برابر ہے j cap dot i cap
محور کے ساتھ اشارہ کر رہا ہے اور y صفر اسی طرح آپ دکھا سکتے ہیں کہ انٹیگرل سی سے ڈی ڈاٹ ٹی ایل بھی صفر ہے کیونکہ الیکٹرک فیلڈ
اور b کے برابر ہے c e dot dl سے b سمت کے ساتھ ہے لہذا یہ انٹیگرلز صفر ہیں اب باقی دو انٹیگرل x محور کے ساتھ x انضمام
کے برابر ہے x کی قدر x پر ہے اور اس لائن میں x اور الیکٹرک فیلڈ کا انحصار صرف x ایک ہی قدر پر ہیں c
کے برابر ہے c سے b تو یہ
کی قدر نہیں ہے کیونکہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ الیکٹرک فیلڈ x کے اب یہاں b e برابر ہے c x x صفر کے برابر ہے اور b x تو
جو کہ مکمل صفر سے b e a so e naught aj cap dot j cap dy برابر ہے x اس لائن پر e naught xj ہے
مستقل ہیں لہذا یہ کچھ بھی نہیں ہے لیکن اب کوئی بھی نہیں ہے a اور e naught کے برابر ہے اور ab e naught naught ady
پر ہے x برابر ہے اب یہ وہ لائن ہے جو dl ڈاٹ ae سے integral d سے ah d اب حتمی انٹیگرل کا کیا ہوگا جو times ab
پر صفر کے برابر ہے جیسا کہ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ برقی فیلڈ خود صفر ہے لہذا یہ انٹیگرل بھی صفر کے x یہاں صفر لائن کے برابر ہے اور
برابر ہے
e naught times ab اس فیلڈ کے ویکٹر فیلڈ کے علاوہ کچھ نہیں ہے e dot dl ظاہر کرنے کے قابل ہے n تو میرے پاس کیا ہے
کیپ ایک الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ کی نمائندگی نہیں کر سکتی لہذا براہ e is equal to e naught xj اور یہ صفر کے برابر نہیں ہے لہذا
کرم یاد رکھیں کہ اس میں تمام ویکٹر نہیں ہیں فیلڈز الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈز کی نمائندگی کریں گے صرف وہی ویکٹر فیلڈز جن کے لیے بند پاتھ پر
انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل صفر کے برابر ہے آپ الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈز کی نمائندگی کریں گے لہذا چیک کرنے کا طریقہ ویکٹر فیلڈ میں اس طرح دیا گیا
ہے کہ میں انضمام کا ایک مناسب راستہ اختیار کرتا ہوں اور اگر مجھے یہ انٹیگرل غیر صفر معلوم ہوتا ہے
تو اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ ویکٹر فیلڈ کسی الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ کی نمائندگی نہیں کر سکتی اب میں یہاں آپ کو ایک سوال چھوڑوں گا کہ ایک ویکٹر
یہ کیا کر سکتا ہے ؟ ایک الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈ کی e nought xi cap کے برابر ہے e فیلڈ کے بارے میں کیا ہے کہ مندرجہ ذیل فیلڈ
نمائندگی کریں لہذا براہ کرم اسی طرح کے انداز میں کام کریں جیسے ہم نے کیا ہے اور معلوم کریں کہ آیا یہ مخصوص فیلڈ ایک الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈ
کی نمائندگی کرسکتا ہے اسی طریقہ کار پر عمل کریں جیسا کہ ہم نے کیا ہے اور آپ کریں گے یہ معلوم کرنے کے قابل ہوں کہ آیا یہ ایک الیکٹرو
سٹیٹک فیلڈ کی نمائندگی کر سکتا ہے اب مجھے ایک دوسرے سوال پر غور کرنے دو اب یاد رکھیں کہ برقی میدان اور پوٹینشل ایک دوسرے سے
متعلق ہیں لہذا میں نے مندرجہ ذیل الیکٹرو سٹیٹک پوٹینشل کو متعلقہ برقی فیلڈ کا حساب لگایا
کے برابر ہے a مربع کم z مربع جمع y مربع کے مربع جڑ کے برابر x برابر ہے v nought for r کے برابر ہے۔ v تو پوٹینشل
z مربع جمع y مربع جمع کے مربع جڑ کے برابر ہے x کے لئے r مربع z مربع جمع y مربع جمع x بذریعہ مربع جڑ v naught a
سے بڑا ہے a مربع

کے r کچھ نہیں ہے اور پوٹینشل سے باہر v کے اس دائرے میں پوٹینشل a یہ عمودی کروی تقسیم ہے رداس ah تو جو دیا گیا ہے وہ ہے
، طور پر کم ہوتا ہے جیسے ہی آپ مرکز سے دور جاتے ہیں سوال اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے اب متعلقہ الیکٹرک فیلڈ ڈسٹری بیوشن کیا ہے
جزو quation the y جزو اس ای کے پوٹینشل سے متعلق ہے۔ x لیکچرز کے دوران ہم نے درج ذیل مساوات اخذ کی ہے کہ الیکٹرک فیلڈ کا
یاد رکھیں میں جزوی مشتقات استعمال کر رہا ہوں کیونکہ del v by del z جز ہے مائنس z اور by del y ہے del v مائنس
کے حوالے سے مستقل تفریق y کو z اور y کے حوالے سے ایک فرق ہے۔ x تینوں نقاط کا ایک فعل ہے اور یہ z اور v xy پوٹینشل
کو مستقل رکھنے y اور x رکھنے کے حوالے سے مستقل فرق رکھنا z کو z اور x کو برقرار رکھنے کے حوالے سے z اور x رکھنا
سے کم ایک پوٹینشل مستقل ہے r سے کم کے لیے a کے لیے r کے حوالے سے اس لیے پہلے
برابر ہے مائنس ey از ڈیل ایکس مائنس ڈیل بی بذریعہ ڈیل ایکس صفر کے برابر ہے اسی طرح ex is equal to del v تو ہمارے پاس
a صفر کے برابر ہے لہذا رداس کے اس دائرے میں z برابر ہے مائنس ڈیل وی از ڈیل ez صفر کے برابر ہے اور y ڈیل بی بذریعہ ڈیل
کے بارے میں کیا ہوگا تین اجزاء کا حساب r کیونکہ پوٹینشل مستقل ہے رداس کے دائرے کے اندر کوئی برقی فیلڈ نہیں ہے اب کرہ سے باہر
کے برابر ہے مائنس ڈیل بی بذریعہ ڈیل ایکس جو کہ برابر ہے مائنس ڈیل از ڈیل ایکس آہ کے یہاں پوٹینشل پر نظر ڈالیں ex لگانے دیتا ہے لہذا
a del by del x کے برابر ہے v naught مربع جو کہ مائنس z مربع جمع y مربع جمع x بذریعہ مربع جڑ b na ught a تو
مربع جمع x مائنس نصف ایک بذریعہ v naught a مربع یہ ایک سادہ فرق ہے لہذا مائنس z مربع جمع y مربع کا مربع جڑ one by x
مربع x کے حوالے سے تفریق کرنے سے مجھے مائنس نصف تقسیم x میں اس کو x مربع میں ضرب تین سے دو میں دو z مربع جمع y
مربع جمع y مربع جمع x مربع مربع تین سے دو دو z مربع جمع y جمع v nought ax by x میں ملتا ہے اور یہ کچھ نہیں ہے مگر x
مربع z مربع جمع y مربع جمع x مربع جڑ r مکعب v naught ax by r کی طاقت تین بائے دو جو کچھ بھی نہیں مگر s مربع z
اب اگر آپ اس مساوات کو دیکھیں p naught ax by r cube ہو جاتا ہے cube so ex کے سوا کچھ نہیں ہے۔ r تو یہ
کی قدریں لکھ سکتا ہوں e by اور ez کے حوالے سے ہم آہنگی ہے لہذا صرف ہم آہنگی سے میں فوری طور پر z اور xy تو پوٹینشل
z برابر ہوگا مائنس ڈیل بی بذریعہ ڈیل ez کیوب اور v naught a by r جو برابر ہے y ہو جائے گی۔ مائنس ڈیل بی بذریعہ ڈیل ey تو
کیوب کے برابر ہے r بذریعہ v naught az جو کہ
یہ ہے ez یہ ہے اور ey ہے یہ dzex اور exeb تو ہمارے پاس
v naught a کیپ پلس ایزک کیپ جو کہ برابر ہے e is equal to exi cap plus e by j تو میں کل الیکٹرک فیلڈ لکھ سکتا ہوں
اور v nought ar vector by r cube جو کچھ نہیں سوائے xi cap plus yj cap plus zk cap میں by r cube
الیکٹرک فیلڈ یہ ممکنہ تقسیم جسے میں نے یہاں xi cap plus yj cap plus zk cap so کچھ نہیں ہے سوائے r vector یہاں
کے اندر 0 کے برابر ہے اور کرہ کے e 0 کی طرف سے دی گئی برقی فیلڈ سے مساوی ہے جو کرہ کے اندر اور e لکھا ہے یہ ممکنہ تقسیم
کیوب کے طور پر جاتا ہے۔ اب براہ کرم یہاں ایک دلچسپ پہلو نوٹ کریں کہ برقی میدان v naught ar vector by r باہر برقی میدان
کے برابر ہے اگر آپ کرہ کے اندر سے آتے ہیں r کرہ کے اندر صفر تھا اور کرہ سے باہر غیر صفر ہے اور یہ منقطع ہے لہذا
تو برقی فیلڈ صفر ہے اگر آپ اس سے آتے ہیں۔ کرہ کے باہر برقی میدان کی ایک محدود قدر ہوتی ہے۔ یہاں اس انٹرفیس میں الیکٹرک فیلڈ مسلسل
نہیں ہے ممکنہ تقسیم مسلسل ہے لیکن برقی فیلڈ کی تقسیم مسلسل نہیں ہے لہذا یہ ممکن ہے کہ برقی فیلڈ مسلسل نہ ہو اور ایک اعلی درجے کے
کورس میں آپ اسے بہتر سمجھیں گے کیونکہ ایسا ہوتا ہے ہو سکتا ہے الیکٹرک فیلڈ کا نارمل جزو اس طرح انٹرفیس میں مسلسل نہیں ہو گا لہذا یہ
دوسرا مسئلہ ہے جس پر ہم نے بحث کی ہے اب میں ایک اور مسئلہ کو دیکھنا چاہتا ہوں جو کہ فرض کریں کہ میرے پاس چارجز کا ایک جوڑا
دو چارجز کے p پر رکھا گیا ہے جیسا کہ دکھایا گیا ہے کہ پوائنٹ d کو ایک علیحدگی q اور مائنس ہے۔ دو q چارجز کا ایک جوڑا جمع دو
کے ایک نیم سرکلر راستے کے ساتھ، اس لیے ہمیں دو d کی قدر ہوگی رداس dl ڈاٹ qe سے p درمیان درمیانی راستہ ہے جو کہ انٹیگرل
درمیانی راستہ ہے اور وہاں ایک راستہ ہے جسے میں p یہاں ایک نقطہ q یہاں اور ایک جمع دو q چارجز دیے گئے ہیں یہ ایک مائنس ہے دو
ہے d ہے دو اور یہ فاصلہ d ہے اور یہ رداس q منتخب کرتا ہوں یہ ایک یہ
تک انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل اب براہ کرم یاد رکھیں کہ ہم نے دیکھا ہے کہ q سے p تو سوال یہ ہے کہ کیا ہے؟ اس نیم سرکلر راستے پر
پوٹینشل ہم الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ کے لیے پوٹینشل کی وضاحت کر سکتے ہیں اور پوٹینشل کچھ نہیں دیتا مگر چارج کو ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ
integral e تک q سے p سے منتقل کرنے میں کیا جانے والا کام جو پوٹینشل ہے۔ فرق اس لیے میں اس تصور کا استعمال کرتے ہوئے
کی قدر کا فوری طور پر حساب لگا سکتا ہوں قطع نظر اس کے کہ اصل میں کوئی بھی راستہ اختیار کیا گیا ہے لہذا ہمارے پاس بنیادی dot tl
تک صرف q سے p انٹیگرل ہے e dot dl p مائنس پوٹینشل پر q انٹیگرل پر پوٹینشل کے برابر ہے q e ڈاٹ dl سے q طور پر
کے درمیان پوٹینشل میں فرق ہے ماضی سے قطع نظر اس لیے چاہے میں یہاں ایک نیم دائرہ راستہ اختیار کروں یا یہاں کوئی اور q اور p
پر p اب vq مائنس vp کی قدر ہے۔ انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل کچھ نہیں ہے مگر q ہے اور نقطہ اختتامی p راستہ جب تک کہ میرا نقطہ آغاز
ان دو چارجز کے درمیان ہے p پوٹینشل کیا ہے اب یہ نقطہ vp
q کے فاصلے پر تقسیم کیا جاتا ہے۔ وہ چارج جمع دو t کو چار پائی ایپسیلون صفر سے q تو پوٹینشل آپ کو معلوم ہے کہ چارج ہے جو دو
کے سوا کچھ نہیں ہے اور پھر آپ کے پاس بھی ایک پوٹینشل ہے کیونکہ دوسرا چارج ہے جو ah d by two پوائنٹ کرتا ہے جو p سے
سے دو کے فاصلے پر ہے اور d یہاں سے d بذریعہ دو فاصلہ یہاں سے یہاں تک d بائی چار پائی ایپسیلون صفر میں دوبارہ q مائنس دو
اس طرح یہ صفر ہے
پر پوٹینشل کے بارے میں کیا ہے q q اور مائنس دو q دو q تو اس مقام پر پوٹینشل صفر ہے اس کا مساوی دو چارجز برابر چارجز جمع
بذریعہ چار q سے اس لیے پوٹینشل ہے دو q بذریعہ دو چارج مائنس دو d سے اور تین q بذریعہ دو جمع دو d پر ہے فاصلہ q a تو
بذریعہ جس کو آپ آسان بنا سکتے ہیں ۔ اور دکھائیں کہ یہ d بذریعہ فور پائی ایپسیلون صفر تین q بذریعہ دو مائنس دو d پائی ایپسیلون صفر
بائی q کے برابر ہے جو مائنس دو vq مائنس vp برابر ہے tl ڈاٹ qe سے p ہے لہذا انٹیگرل p بائی تھری پائی ایپسیلون صفر q دو
کے برابر ہے t تھری پائی ایپسیلون صفر
تو براہ کرم یاد رکھیں میں اس مسئلے کو مزید پیچیدہ بنا سکتا تھا۔ الیکٹرک فیلڈ کو پوزیشن کے فنکشن کے طور پر شمار کرنا اور اصل میں الیکٹرک
کے اندر اور انٹیگریٹ کرنے سے میری زندگی بہت مشکل ہو جاتی لیکن کیونکہ انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل کچھ بھی نہیں ہے لیکن d فیل کو تبدیل کرنا
تک انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل کی قدر حاصل q سے p کے درمیان ممکنہ فرق اس مسئلے کو بہت جلد حل کر سکتا ہے اور qi اور p پوائنٹس
سے p کر سکتا ہے۔ یہ اب میں آپ پر ایک مشق کے طور پر چھوڑتا ہوں کہ برائے مہربانی سوچیں کہ اس مائنس سائن کی کیا اہمیت ہے یہاں پر
ہے d بائی تھری پائی سائن زیرو q ڈاٹ ڈی ایل مائنس ٹو qe
تو براہ کرم سوچیں کہ کیا اہمیت ہے اس مساوات میں مائنس کے نشان کو دیکھیں اور یہ تجزیہ کرنے کی کوشش کریں کہ مائنس کا نشان کیوں ہے
کی طرف سے دی گئی ایک الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ بیس آئی کیپ کے برابر ہے اور تیس جے e ٹھیک ہے اب میں ایک اور مسئلہ پر غور کرتا ہوں کہ
z کے برابر ہے دو میٹر y دو میٹر p کے ساتھ ایک نقطہ x کیپ پولز فی میٹر کے درمیان ممکنہ فرق کا حساب لگاتے ہیں۔ اصل اور نقاط
برابر ہے دو میٹر کے برابر ہے

دو پوائنٹس کے b کیپ دیکھ سکتے ہیں اور میں جاننا چاہتا ہوں ممکنہ فرق j کیپ جمع تیس i تو یہ مستقل برقی فیلڈ ہے جیسا کہ آپ ہیں
x by z برابر میٹر کے برابر ہے میں یہاں فگر کھینچتا ہوں z برابر ہے میٹر y ہے دو میٹر x درمیان ایک اصل ہے اور دوسرا ایک نقطہ
تو میرا مطلب ہے یہاں دو میٹر پھر دو میٹر یہاں اور دو میٹر یہاں
تو یہ نقطہ ہے لہذا مجھے کرنا ہے مجھے اس نقطہ اور اس نقطہ کے درمیان ممکنہ فرق کا حساب لگانا ہے اور پوٹینشل دراصل مائنس انٹیگرل
e کو راستے میں کال کرتا ہوں۔ دکھائے گئے اس راستے پر a to d سے d a اور abc کے سوا کچھ نہیں ہے فرض کریں کہ میں اس
کسی بھی راستے کا انتخاب کر سکتا ہے لیکن میں اس راستے کو سادگی کے لیے چننا چاہوں گا لہذا یہ اصل میں تین حصوں پر مشتمل dot dli
تک جاتا ہوں b سے a اب اگر میں b e dot dl سے a ہے مائنس
مائنس کیا ہوتا ہے؟ انٹیگرل بی سے سی ای ڈاٹ جے کیپ ڈی پلس مائنس سی سے ڈی ڈاٹ کے کیپ ڈی زیڈ یہ پاتھ اے بی تو dli cap dx
کے لیے ڈی ایل ہے یہ پاتھ بی سی کے لیے ڈی ایل ہے اور پاتھ سی ڈی کے لیے ڈی ایل ہے
صفر سے دو جاتا ہے کیونکہ اس میں دو میٹر دو میٹر کوآرڈینیٹ ہوتے ہیں اور x تو یہ مائنس انٹیگرل اب اے ٹو بی کے برابر ہے۔ صفر
e کو بیس i جمع thi سے دیا جاتا ہے۔ rty j
تیس j ڈاٹ e دو میٹر ہے اور c صفر ہے اور b پر y کی قیمت b کے سوا کچھ نہیں ہے c سے b تو یہ بیس ڈی ایکس مائنس d
ڈاٹ کے کیپ صفر ہے جو کہ صفر ہے اور یہ مائنس چالیس e کیپ کے ساتھ کوئی جزو نہیں ہے لہذا k بائی مائنس ہے اب الیکٹرک فیلڈ کا
d کے درمیان ممکنہ فرق ہے کہ اصل اور اس پوائنٹ d اور a مائنس 60 کے سوا کچھ نہیں ہے جو مائنس 100 وولٹ کے برابر ہے لہذا یہ
کے درمیان جو مائنس 100 وولٹ ہے
تک کوئی d ah سے a مکمل انٹیگریشن ای ڈاٹ ڈی ایل ایک مناسب راستہ اختیار کر کے آپ ah تو میں نے بنیادی طور پر کیا کیا ہے وہ ہے
بھی راستہ اختیار کر سکتے ہیں اور آپ انضمام کر سکتے ہیں اور اصولی طور پر یہ اچھا ہے کہ کسی ایسے راستے کا انتخاب کیا جائے جس کے
ایک اور مسئلہ کو دیکھیں جس میں قوتیں موجود ہیں ah لیے انٹیگرل کا تجزیہ آسانی سے کیا جا سکے اب مجھے بتائیں۔
کو ایک مشترک نقطہ سے دو تاروں کے ذریعے معطل کر دیا جاتا ہے جس میں نہ q کے دو پوائنٹ چارجز اور مساوی چارجز m تو مساوی ماس
l ہونے کے برابر کمیت اور لمبائی ہوتی ہے
اور تھیٹا سے متعلق اظہار حاصل کرتے ہیں۔ میں یہاں تھیٹا دکھاتا ہوں q توازن پر
تو یہ ٹی ہے۔ اس کا ایک چارج جو یہاں ہے
ہے اور یہ تھیٹا ہے q ہے یہ q تو یہ
تو ریپلشن الیکٹرو سٹیٹک ریپلشن کی وجہ سے دونوں چارجز دور ہو جاتے ہیں اور وہ ایک تار سے جڑے ہوتے ہیں اس لیے وہ اس طرح
اور تھیٹا کے درمیان تعلق اس لیے اس کو حل کرنے کے لیے مجھے قوت q توازن کی پوزیشن میں ہوتے ہیں اب سوال یہ ہے کہ کیا ہے؟
توازن کی مساوات لکھنا ضروری ہے لہذا میں یہاں دوبارہ اعداد و شمار کھینچتا ہوں
کام کر رہی ہے ایک الیکٹرو سٹیٹک mg تو آپ کے پاس یہاں ایک چارج ہے دوسرا چارج ہے جو کہ نارمل ہے یہ تھیٹا ہے لہذا یہاں ایک قوت
ریپلسیو فورس ہے جو یہاں کام کر رہی ہے اور سٹرنگ پر ایک تناؤ ہے اور اگر میں یہاں ایک کھڑا کھینچتا ہوں
تو یہ بھی تھیٹا ہے اس لیے میں فوری طور پر
توازن پر لکھ سکتا ہوں کہ تمام قو
توں کو ایک دوسرے کو م
توازن کرنا چاہیے، اس لیے اگر میں عمودی جز کو دیکھوں
کو م mg تھیٹا اس سمت میں تناؤ کا جزو ہے لہذا اسے t cos کے برابر ہے mg تھیٹا i have t cos تو
توازن کرنا چاہیے اور افقی سمت کے ساتھ والے جز کو الیکٹرو اسٹاٹک ریپلشن کو م
مربع ضرب چار پائی ایپسیلن صفر کے برابر ہے q کے برابر ہے جو اس فاصلے کے مربع میں t sin theta fe توازن کرنا چاہیے تاکہ
l اور یہ فاصلہ کیا ہے یہ یہ لمبائی ہے
تھیٹا ہے l sin تو یہ
تھیٹا ہے l sin تو کل فاصلہ دو
مربع تھیٹا کے برابر ہے sin مربع l مربع بذریعہ سولہ پائی ایپسیلون صفر q گناہ تھیٹا پورا مربع جو l تو دو
تو دو مساواتیں دوسری مساوات کو پہلی مساوات سے تقسیم کر کے ان دونوں مساوا
t تھیٹا کو t sin کو ختم کر سکتا ہوں اور مجھے ٹین تھیٹا اس کے برابر ہے میرے پاس ہے اگر میں حوالہ کی طرف t توں میں سے تناؤ
cos تھیٹا سے تقسیم کرتا ہوں
مربع تھیٹا sin مربع l ایپسیلون صفر pi مربع بذریعہ q 16 تو مجھے دائیں ہاتھ کی طرف ٹین تھیٹا ملتا ہے مجھے مندرجہ ذیل مساوات
اسکوائر تھیٹا کے برابر ہے اور اس طرح اگر آپ کو معلوم ہے کہ اس پر mg sin مربع l مربع سولہ پائی ایپسیلون صفر mg so q ملے گا
کے اس ذرات پر لگایا جاتا ہے m کیا چارج کیا جاتا ہے جو ماس
تو آپ اصل میں اس زاویہ تھیٹا کو تلاش کر سکتے ہیں جس پر
ہے۔ طاقت کے i h توازن کی پوزیشن حاصل کی جائے گی۔ بنیادی طور پر کیا ہو رہا ہے
توازن کی مساوات کو لکھنے کے لیے وہاں ایک وزن ہے جو نیچے کی طرف کام کر رہا ہے یہاں ایک الیکٹرو اسٹیٹک ریپلشن کام کر رہا ہے اور
سٹرنگ میں تناؤ ہے لہذا میں اصل میں قوت کی مساوات کو لکھ سکتا ہوں اور تناؤ کو ختم کر سکتا ہوں اور حاصل کر سکتا ہوں۔ چارجز اور زاویوں
کو جوڑنے کا ایک حل اب ہم نے مادے میں برقی فیلڈز کے بارے میں بات چیت کی تھی لہذا اس سلسلے میں میں ایک مسئلہ لیتا ہوں تاکہ مفت چارج
کے برابر ہے r الفا اوقات rho f ڈائی الیکٹرک مستقل کے ایک لکیری ڈائی الیکٹرک دائرے میں سرایت کر جائے اور فری چارج کثافت کا رداس
کے ایک اور کروی شیل سے گھرا ہوا ہے اور ڈائی الیکٹرک r اور دو radii r مرکز سے فاصلہ ہے یہ کرہ r جہاں الفا ایک مستقل ہے اور
کا حساب لگاتا ہے ۔ ہر جگہ اس لیے مسئلہ بنیادی طور پر درج ذیل ہے اس لیے میرے پاس t ٹو کا برقی میدان اور نقل مکانی ویکٹر k مستقل
یہ ڈائی r اور دو کے درمیان ایک کروی خول ہے r کا ایک دائرہ ہے ایک دوسرے کرہ سے گھرا ہوا ہے k ڈائی الیکٹرک مستقل r رداس
ہے لہذا مسئلہ الیکٹرک فیلڈ اور ڈسپلیسمنٹ ویکٹر کا حساب لگانا ہے اب r ٹو ہے یہاں اس میں ایک مفت چارج کثافت برابر الفا k الیکٹرک مستقل
یاد ہے کہ جب ہم ڈائی الیکٹرک میں گاس کے قانون پر بحث کرتے ہیں
جو کہ qf enclosed برابر d dot da تو ہم نے بہت اہم شکل کی ایک شکل حاصل کی تھی۔ گاس کے قانون کا جو انٹیگرل ہے
integral d dot dad ہے displacement vector d کی تعریف اس طرح کی گئی تھی کہ t is equal to epsilon
مفت چارج منسلک کے برابر ہے اس سطح سے اب اس فارمولیشن کا فائدہ جیسا d dot da پولرائزیشن ویکٹر تھا اور zero e plus pp
کہ ہم نے اس وقت دیکھا تھا کہ مجھے کہیں بھی باؤنڈ چارجز کی موجودگی یا غیر موجودگی جاننے کی ضرورت نہیں ہے یہ صرف مفت چارجز
ہیں جن کے بارے میں مجھے جاننے کی ضرورت ہے جو میرے ڈسپلیسمنٹ ویکٹر کا فیصلہ کرے گا ۔ اس مسئلے کی ہم آہنگی کی وجہ سے ایک بار

Prutor@IITK

r پر منحصر ہوں گے جہاں چھوٹے r ویکٹر ہر جگہ ریڈیل سمت کے ساتھ ہوں گے اور صرف p اور d vector e vector پھر
r سبھی ریڈیل پر مبنی سمت میں ریڈیل ہوں گے اور صرف چھوٹے p اور y de کروی ہم آہنگی کی وجہ سے اصل سے نقطہ کا فاصلہ ہے۔
سے r سے کم r پر منحصر ہوں گے لہذا میں اسے فوری طور پر مسئلہ کو حل کرنے کے لیے استعمال کر سکتا ہوں، مثال کے طور پر صفر
r کم جو کہ رداس کے اندرونی دائرے میں ہے۔ کیپٹل
d کا ایک دائرہ لیتا ہوں اور میں اس پر انضمام کرتا ہوں اس لیے انٹیگرل r کا دائرہ ہے لہذا میں رداس چھوٹے r تو میرے پاس ہے یہ میرا دائرہ
اب کیونکہ ڈسپلیسمنٹ ویکٹر ریڈیل ہے اور اس پر انحصار نہیں کرتا کرہ پر پوزیشن اس طرح بائیں q free enthuse برابر ہے da ڈاٹ
مربع میں اور منسلک مفت چارج کا مجھے حساب لگانا ہوگا کیونکہ مفت چارج کی کثافت مستقل pi r ہو جائے گا چار d ہاتھ کی طرف صرف
عنصری رقبہ عنصری حجم ایک dr مربع pi r فور dr so مربع میں ہو جائے گا۔ pi r الفا آر میں چار r نہیں ہے لہذا یہ صفر سے
اتنا ہو کہ حجم کو چارج کثافت hr کے درمیان ہوتا ہے تاکہ کروی خول میں dr جمع چھوٹے چھوٹے r اور رداس چھوٹے r رداس چھوٹے
کے درمیان لائن ہے r سے ضرب دیا جائے اور اگر میں اس کو مربوط کروں تمام چارج حاصل کریں گے صفر اور
پاور فور ہے r الفا کے برابر ہے pi کے سوا کچھ نہیں ہے جو r صفر سے dr مکعب r تو یہ چار پائی الفا انٹیگرل
e vector اور d سے کم ہے اور میں r r ٹوپی یہ صفر سے کم کے لیے ہے r مربع r برابر ہے الفا بذریعہ چار d ویکٹر d تو
کے برابر ہے بذریعہ ایپسیلون زیرو ٹائم ڈائی الیکٹرک کانسٹینٹ e vector d vector کے درمیان تعلق جانتا ہوں لہذا
کیپ کے سوا کچھ نہیں ہے تاکہ برقی فیلڈ اور درحقیقت آپ پولرائزیشن کا بھی r ایک میں k مربع بذریعہ چار ایپسیلون صفر r تو یہ الفا
جو کے e مائنس 1 میں k 1 کے برابر ہے epsilon 0 کے برابر ہے جو e مائنس ایپسیلون صفر v برابر ہے p حساب لگا سکتے ہیں
مربع جو کہ پولرائزیشن ہے ویکٹر r الفا k 1 مائنس 1 کو تقسیم k 1 4 برابر ہے
تو میں نے کیا کیا ہے میں نے گاس کا قانون استعمال کیا ہے اور میرے پاس کرہ کے اندر نقل مکانی کرنے والے ویکٹر اور وہاں سے الیکٹرک فیلڈ
ویکٹر اور پولرائزیشن کو تلاش کرنے کے لیے ہم آہنگی کے دلائل ہیں اب میں اسی طرح دو ڈائی الیکٹرکس کے درمیان جگہ کے لیے بھی کر سکتا
پھر ہے r ہے اور کیپٹل دو r ہوں جس کا مطلب ہے چھوٹے ویں کے درمیان اس کروی خول میں کیا کیپٹل
منسلک ہے qf برابر da ڈاٹ d سے کم کے لیے پھر میں یہ فارمولہ استعمال کروں گا r سے بڑا لیکن دو r کے لیے r تو
کے برابر ہے اب براہ کرم یاد رکھیں مفت چارج صرف اس اندرونی دائرے کے اندر بند ہے لہذا مجھے انٹیگرل d مربع pi r تو مجھے چار
الفا آر فور کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا میں فوری طور پر ایک pi ملے گا جو dr مربع pi r صرف الفا آر فور r صفر سے کیپیٹل
ویکٹر کے برابر ہے بذریعہ d ویکٹر e کیپ اور r مربع r کے برابر ہے چار بذریعہ r ویکٹر الفا بذریعہ چار d ایکسپریشن لکھ سکتا ہوں
دو ڈائریکٹری مستقل k ایپسیلون صفر اب
ہے جو برقی فیلڈ ہے اور آپ فوری طور پر اظہار لکھ سکتے ہیں۔ ڈی پولرائزیشن rk مربع r تو یہ الفا آر فور بائی فور ایپسیلون صفر کے دو
جو کہ ڈی مائنس ایپسیلون صفر ہے
تو میں نے بنیادی طور پر کیا کیا ہے اس مسئلے کے لیے ڈائی الیکٹرکس موجود ہیں اور میں کیلک حل کرنے میں کامیاب ہو گیا ہوں اور اب میں دو
qf ڈاٹ دا d سے زیادہ کے لیے الیکٹرک فیلڈ اور ڈسپلیسمنٹ ویکٹر حاصل کرنے میں کامیاب ہو گیا ہوں۔ میں دوبارہ وہی فارمولہ لاگو کروں گا r
pi کے برابر ہے اب مفت چارج منسلک ہے ابھی بھی d مربع pi r مربع ملے گا معاف کیجئے گا چار pi r کے برابر ہے اور مجھے دو
الفا آر ایس پاور فور ہے
ویکٹر d ٹوپی کیونکہ یہ خالی جگہ ہے r مربع میں r ویکٹر پر e ویکٹر اور d ویکٹر الفا بذریعہ چار آر چار کے برابر نکلتا ہے۔ d تو
مائنس کے d برابر ہوگا p ہے جو الیکٹرک فیلڈ ہے اور rk مربع r فور بذریعہ r بذریعہ ایپسیلون صفر جو کہ الفا بذریعہ فور ایپیلون صفر
سے زیادہ r برابر ہے دو r براہ کرم معلوم کریں کہ اس خطے میں پولرائزیشن کی قدر کیا ہے اس سے باہر چھوٹے epsilon zero e
ٹھیک ہے
تو اس خطہ کے پولرائزیشن کو تلاش کریں اور خود کو چیک کریں اور تصوراتی طور پر یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ آپ کو ایک خاص قدر
کو کنارے کی افقی مربع q کیوں ملتی ہے پولرائزیشن ٹھیک ہے اب میں ایک اور مسئلہ کو دیکھنا چاہتا ہوں جو کہ مندرجہ ذیل ہے ایک پوائنٹ چارج
q سطح کے مرکز سے ایک بائی دو کے فاصلے پر رکھا گیا ہے اور مربع سطح سے الیکٹرو سٹیٹک بہاؤ اب مجھے بتانے دو۔ آپ چار انتخاب
بذریعہ چھ ایپسیلون صفر اور صفر q از چار ایپسیلون صفر q o بذریعہ ایپسیلون زیر
a by two فلیٹ مربع سطح ہے اور میں نے مرکزی لائن کے ساتھ سطح سے AA کی a تو مسئلہ بنیادی طور پر یہ ہے کہ میرے پاس سائیڈ
رکھا ہے سوال یہ ہے اس پوائنٹ چارج کی وجہ سے اس سطح سے کیا بہاؤ گزر رہا ہے اب ظاہر ہے کہ آپ بہاؤ کا q کے فاصلے پر چارج
حساب لگانے کے لیے انٹیگریشن ای ڈاٹ ڈا کر سکتے ہیں لیکن یہ بہت زیادہ پیچیدہ ہے میں یہ سمجھ کر مسئلہ کو بہت جلد حل کر سکتا ہوں کیونکہ
یہ a میرے پاس یہ سطح یہاں موجود ہے۔ میں اس کے ارد گرد مکمل کیوب بناتا ہوں اور چارج اس کیوب کے مرکز میں ہے کیونکہ یہ سائیڈ ہے
اور چونکہ اس کے a ہے اور یہ اونچائی ایک بائی دو ہے لہذا چارج ایک مکعب کے مرکز میں رکھا گیا ہے۔ سائیڈ a ہے اور یہ سائیڈ a سائیڈ
ایک پوائنٹ چارج ہونے پر برقی بہاؤ یکساں ہے اس کا انحصار زاویہ پر نہیں ہے یہ صرف پوزیشن پر منحصر ہے اور یہ چھ سطحیں اب مکعب
ماخذ اس طرح کل بہاؤ خارج ہو سکتا ہے چارج سے نکلنے والے poi nt کی چھ سطحیں ہیں جو اس کے گرد ہیں اور وہ اس سے مساوی ہیں۔
بذریعہ ایپسیلون صفر ہے کل بہاؤ اور اس میں سے ایک چھٹا حصہ اس سطح سے گزر رہا ہوگا ایک چھٹا حصہ ان q ہے q کل بہاؤ سے
جواب ہے جو c سطحوں میں سے ہر ایک سے گزر رہا ہوگا۔ کیونکہ یہ سب پوائنٹ چارج سے مساوی ہیں لہذا اس مسئلے کا صحیح جواب یہاں
بذریعہ چھ ایپسیلون صفر ہے لہذا ان میں سے بہت سے مسائل میں جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ مجھے حل کرنے کے لیے ہم q کہ
آہنگی کے دلائل استعمال کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔ مسئلہ بہت جلد ہے کیونکہ اس سے مجھے بہت آسانی سے مسائل کو حل کرنے میں مدد مل
ٹو کے ایک سیٹ پر غور کریں اور یکساں حجم کے چارج q ایک اور q سکتی ہے اب میں آپ کو ایک اور مسئلہ بتاتا ہوں یہاں دو پوائنٹ چارجز
s b کی قدریں بند سطح پر d a ڈاٹ e کے یکساں چارج شدہ دائرے پر غور کریں۔ ایک انٹیگرل r حاصل کرنے والے رداس rho کثافت
ایک بند d پر ختم ہو جائے گی اور e dot da s کی کیا قدر انٹیگرل rho کے لیے integral e dot dl over curve c c
سطح کھینچے گی جس کے ذریعے انٹیگرل ای ڈاٹ دا بنے گا ۔ واقعی ہو قطار کا لٹکا ہوا ہے لہذا اعداد و شمار مندرجہ ذیل ہے لہذا آپ کے پاس
ایک ہیں لہذا یہ میری سطح ہے یہ قریب کی q دو اور پوائنٹس q کی کروی چارج تقسیم ہے اور آپ کے پاس ایک اور پوائنٹ چارج ہے r رداس
c ہے اور وہ میرا سموچ ہے۔ s سطح
پر انٹیگرل ای ڈاٹ دا کی کیا قدر ہے لہذا ہم گاس کے قانون سے جانتے ہیں کہ انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی اے ایپسیلون s تو پہلی بات یہ ہے کہ بند سطح
صفر سے منسلک epsilon سے تقسیم شدہ s پر انٹیگرل ای ڈاٹ ای چارج ہے۔ سطح s صفر سے منسلک چارج کے برابر ہے لہذا سطح
سے بند s سے بند ہے اور ایک کرہ میں موجود پورا چارج بھی سطح s ٹو سطح q سے منسلک ہے اب یہ دو چارجز ہیں چارج s چارج سطح
مکعب r دو جمع کرہ کا کل چارج کیونکہ کرہ یکساں طور پر چار پائی بذریعہ تین q ہے لہذا یہ کچھ نہیں ہے ایک بذریعہ ایپسیلون صفر گنا
اب انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل اوور کا s چارج ہوتا ہے جو سطح کو عبور کرنے والے الیکٹرک فلوکس الیکٹروجینک فلوکس کی قدر ہونی چاہیے rho
کیا ہوگا؟ وکر سی پی لیز یاد رکھیں اس بات سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ آپ بند راستے پر الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈ انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل کے لئے

انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل صرف صفر ہوگا اب اگلا c کے لئے وہی ہوگا جو کنٹور c جو بھی راستہ اختیار کرتے ہیں ہمیشہ صفر ہوتا ہے لہذا وکر
ختم ہو جائے گی اس لیے مجھے اسے صفر کے برابر رکھنا چاہیے اور میں e dot da over s کی قدر rho سوال کس کے لئے ہے
کو کراس کرنے والا کل بہاؤ صفر ہو جائے، آپ کو صرف اتنی s چارج کی کثافت حاصل کر سکتا ہوں کہ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ سطح
مثبت ہے q 2 کے برابر اور مخالف ہونا ضروری ہے ۔ لہذا اگر q 2 ضرورت ہے کہ اس میں موجود چارج کرہ چارج
منفی ہے q 2 تو مجھے کرہ میں منفی چارجز ہونے کی ضرورت ہے اگر
سے تقسیم کیا جائے epsilon zero کو s تو مجھے کرہ میں مثبت چارجز ہونے کی ضرورت ہے لہذا سطح سے منسلک کل چارج
تو بہاؤ ہوتا ہے اور اگر کل چارج صفر ہو
سے آزاد ہو گا integral e dot a rho تو خالص بہاؤ صفر ہو جاتا ہے اور پھر آپ ایک بند سطح کھینچتے ہیں جس کی طرف
تو میں یہ مسئلہ آپ پر چھوڑتا ہوں، براہ کرم کسی سطح کے بارے میں سوچیں اس میں اس اعداد و شمار میں جہاں ہو آپ اس طرح کھینچ سکتے
ہیں کہ انٹیگرل ای ڈاٹ دا کرہ پر چارج کی کثافت سے آزاد ہو جائے گا ایک اور دلچسپ سوال جو ہمیں سمجھنا چاہیے وہ یہ ہے کہ میں مندرجہ ذیل
صرف ایک ڈائی الیکٹرک کے اندر b صرف خالی جگہ میں ہی اچھا ہے p کو دیکھتا ہوں کہ یہ تعلق ٹی کے برابر ہے اپیسیلون صفر ای پلس
ویکٹر سے d خلا میں ہر جگہ نظر آتا ہے لہذا ہم نے برقی میدان اور پولرائزیشن کو ڈسپلیسمنٹ ویکٹر d صرف ایک ڈائی الیکٹرک کے باہر اور
متعلق یہ مساوات متعارف کرائی تھی اور سوال یہ ہے کہ کیا یہ مساوات ہر جگہ درست ہے یا صرف مخصوص خطوں میں اس لیے براہ کرم
سوچیں۔ یہ اور صحیح ایک صرف اس مسئلے کا تجزیہ کرنے کی کوشش کریں اور یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ یہ خاص رشتہ کہاں درست
اور دو یکساں حجم کے چارج کثافت والی radii r ہوگا اب میں یہاں حتمی مسئلہ کو دیکھنا چاہتا ہوں تاکہ دو نان کنڈکٹنگ اسفیئرز ٹھوس کرہ
کے فاصلے پر سینٹ کو r قطار میں ہوں۔ ایک اور قطار دو بالترتیب ایک دوسرے کو خالص برقی میدان کو چھوتے ہیں چھوٹے کرہ کے مرکز سے
ایک بذریعہ قطار دو ٹھیک ہے rho صفر ہے حاصل کریں ers جوڑنے والی لائن کے ساتھ
تو آئیے میں شکل کھینچتا ہوں
ہے r یہ رداس r تو آپ کے پاس ایک بڑا کرہ ہے اور ایک چھوٹا کرہ یہ رداس دو ہے
تو یہ دیا گیا ہے
r دو چارج کی کثافت ہے لہذا یہ دیا گیا ہے کہ چھوٹے کرہ کے مرکز سے دو rho ایک چارج کثافت ہے یہاں rho ایک چارج ہے rho تو
کے فاصلے پر برقی میدان صفر ہوتا ہے لہذا وہاں موجود ہیں اور لائن پر جو دو مراکز کو جوڑتی ہے لہذا میں مراکز کو جوڑنے والی لائن کھینچتا ہوں۔
کا فاصلہ ہے r تو ایک نقطہ ہے جو یہاں سے دو
ہے اور یہاں ایک اور نقطہ ہے جو کہ دو یا یہاں سے بھی فاصلہ ہے لہذا آپ کو اس مقام پر کل برقی میدان کا حساب r تو یہ ہے یہ فاصلہ دو
دو کا اور آپ کو قطار ایک اور قطار دو کی وجہ سے یہاں برقی فیلڈ کا حساب لگانے کی ضرورت ہے لہذا rho لگانا ہوگا کیونکہ قطار ایک اور
اس برقی فیلڈ کو صفر بنانے کے لئے قطار ایک سے قطار دو کا تناسب اور قطار ایک سے قطار دو کا تناسب معلوم کریں۔ یہ الیکٹرک فیلڈ صفر ہے
لہذا میں آپ کو یہاں دو حل دیتا ہوں۔ یہ دکھا سکتے ہیں کہ آپ کے پاس ایک قطار بذریعہ قطار دو برابر ہے منفی بتیس بائی پچیس کے برابر ہے
تاکہ یہاں برقی میدان صفر ہو اور اس مقام پر برقی فیلڈ کو صفر بنانے کے لیے دو ایک بذریعہ آر ایچ او دو مائنس چار کے برابر ہو براہ مہربانی
ہوشیار رہیں یہاں برقی میدان کا حساب لگانے میں اگرچہ پورے کرہ کو الیکٹرک فیلڈ کا حساب لگانے کے لیے چارج کیا جاتا ہے یہاں آپ کو یکساں
چارج کثافت کی تقسیم کے اندر اس فیلڈ کا حساب لگانے میں محتاط رہنا چاہیے اور اس برقی فیلڈ کو حساب لگانے اور یہ ظاہر کرنے کے لیے
استعمال کرنا چاہیے کہ مسئلہ کے دو حل ہیں برقی یہاں فیلڈ صفر ہوگی بشرطیکہ یہ تناسب مائنس بتیس بائی پچیس ہو اور یہاں الیکٹرک فیلڈ صفر
ٹو مائنس فور ہو rho ایک بہ r ہے بشرطیکہ
تو آج میں نے الیکٹرو سٹیٹکس میں کچھ مسائل پر بات کی ہے میں نے کچھ مسائل اٹھائے ہیں جن میں الیکٹرک کا حساب تھا۔ فیلڈز کیلکولیشن آف
ڈسپلیسمنٹ ویکٹر کیلکولیشن آف فورسز اور اسی طرح اور فلوکس کا حساب لگانے کی کوشش ممکنہ فرق وغیرہ وغیرہ تاکہ آپ کو تھوڑا سا سمجھ
سکے بہتر میں آپ سے گزارش کروں گا کہ زیادہ سے زیادہ مسائل کو حل کرنے کے لیے تیار کردہ تصورات کی بنیاد پر تصورات کو اچھی طرح
سمجھیں اور ان تصورات کے تصورات کو مسائل کو حل کرنے کے لیے استعمال کریں اور اس سے آپ کو تصورات کو مزید سمجھنے میں مدد
ملے گی اور مسائل کو حل کرنے میں مدد ملے گی، اس لیے اب ہم رک جائیں گے۔ یہاں اگلے لیکچر میں میں میگنیٹوسٹیٹکس اور برقی مقناطیسی
انڈکشن پر مشتمل مسائل پر بات کروں گا اور اسی طرح آپ کا بہت بہت شکریہ

Prutor@IITK