

కాబట్టి ముందుగా చార్జ్ కండక్టింగ్ గోళం యొక్క మొదటి ఉదాహరణ పొటెన్షియల్ తో ప్రారంభిద్దాం ,
 కనుక నా దగ్గర ఒక గోళం ఉంది, అది ఒక వాహక గోళం మరియు దానికి అదనంగా ఉంటుంది అదనపు ఛార్జ్ q దానిపై
 ఉంచితే r కండక్టర్ యొక్క వ్యాసార్థంగా ఉండనివ్వండి, కాబట్టి కండక్టింగ్ స్పియర్ ఛార్జ్ కండక్టింగ్ గోళం ద్వారా
 ఉత్పత్తి చేయబడిన విద్యుత్ క్షేత్రం మొత్తం ఛార్జ్ మధ్యలో ఉన్నట్లే ఉంటుందని మేము ఇంతకు ముందు
 చూపించాము కండక్టర్ లోపల బయటి ప్రాంతాలకు సంబంధించినంతవరకు గోళం విద్యుత్ క్షేత్రం సున్నా కాబట్టి
 వాస్తవానికి మనం ఇక్కడ విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని q ద్వారా నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నా r చదరపు r క్యాప్ లోకి
 పొందవచ్చు, ఇది సున్నాకి సమానమైన r కంటే ఎక్కువ

కండక్టర్ లోపల r కంటే తక్కువ విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు నాలుగు π ఎప్పిలాన్ సున్నా r స్క్వేర్ ద్వారా qr క్యాప్
 యొక్క విద్యుత్ క్షేత్రం r కంటే తక్కువగా ఉంటుంది కాబట్టి r అనేది ఇక్కడ నుండి ఏదైనా బిందువు దూరం కాబట్టి
 నేను సంభావ్యతను లెక్కించగలను ఈ సమయంలో vr అనేది rf బాహ్య డాట్ dr కు సమగ్ర అనంతానికి సమానం,
 ఇది మైనస్ q కి నాలుగు π ఎప్పిలాన్ జీరో ఇంటిగ్రల్ dr బై r స్క్వేర్ ఇన్నిటికి సమానం, ఇది నిజానికి q కి నాలుగు
 π ఎప్పిలాన్ జీరో r కి సమానం ఇది r గ్రేటర్ కోసం r కంటే , ఈ ఏకీకరణలో నేను ఇక్కడ ఉపయోగిస్తున్న విద్యుత్
 క్షేత్రం గోళం వెలుపల ఉన్న ఒక బిందువుకు విద్యుత్ క్షేత్రం కాబట్టి బయటి పాయింట్ కు సంబంధించినంత వరకు
 సంభావ్యత మరియు మొత్తం ఛార్జ్ అయినట్లయితే సంభావ్యత సరిగ్గా అదే విధంగా ఉంటుంది .

మధ్యలో కేంద్రీకృతమై ఉంది కాబట్టి నేను గోళం యొక్క ఉపరితలం వద్ద సంభావ్యతను లెక్కించగలను, ఇది q కి
 సమానమైన నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నా r , ఇది r వద్ద ఉంటుంది, ఇది r కి సమానం కాబట్టి నేను ఉపరితలం చేరే
 వరకు సంభావ్యత మారుతూనే ఉంటుంది .

కండక్టర్ మరియు ఈ వైవిధ్యం q ద్వారా నాలుగు π ఎప్పిలాన్ సున్నా r ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది ఇప్పుడు
 కండక్టర్ లోపల విద్యుత్ క్షేత్రం లేదు కాబట్టి కండక్టర్ లోపల ఛార్జ్ ను ఉపరితలం నుండి ఏదైనా ot కి తరలించడంలో
 నేను ఏ పని చేయనవసరం లేదు కండక్టర్ లోపల ఉన్న ఆమె పాయింట్ అంటే కండక్టర్ లోపల ఉన్న పొటెన్షియల్
 కండక్టర్ ఉపరితలంపై ఒకేలా ఉండాలి అని గుర్తుంచుకోండి పొటెన్షియల్ ఛార్జ్ కదిలే పనికి సంబంధించినది కాబట్టి
 కండక్టర్ లో విద్యుత్ క్షేత్రం లేదు కాబట్టి నా దగ్గర లేదు కండక్టర్ లోపల ఛార్జ్ ని ఎక్కడికైనా తరలించడంలో ఏదైనా పని
 చేయడం అంటే కండక్టర్ లోపల ఉన్న పొటెన్షియల్ ఇలాగే ఉండాలి కాబట్టి నేను చూసేది మొదట మొత్తం కండక్టర్
 ఒకే పొటెన్షియల్ తో ఉంటుంది కాబట్టి కండక్టర్ ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాన్ని ఏర్పరుస్తుంది సంభావ్యత స్థిరంగా
 ఉండే ఉపరితలం మరియు నేను పొటెన్షియల్ ని స్థాన విధిగా గీయాలంటే, ఇది నా గోళం అయితే ఛార్జ్ ని
 మోస్తున్నట్లయితే,

ఇక్కడ b ని r యొక్క ఫంక్షన్ గా చూపించే బొమ్మను గీయడానికి ప్రయత్నిద్దాం.
 నేను దగ్గరగా వచ్చినప్పుడు ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉందని నేను ప్లాట్ చేస్తే, వ్యాసార్థం స్థానం యొక్క విధిగా ఉంటుంది
 చిన్న r గోళానికి దగ్గరగా వచ్చి తగ్గుతుంది మరియు సంభావ్యత పెరుగుతుంది కాబట్టి సంభావ్యత పెరుగుతుంది
 కాబట్టి

ఇక్కడ మరియు ఇక్కడ కండక్టర్ లోపల సంభావ్యతలో మార్పు ఉండదు కాబట్టి నేను గోళం నుండి దూరంగా
 వెళ్ళినప్పుడు సంభావ్యత పడిపోతుంది 1 ద్వారా r మరియు కండక్టర్ లోపల సంభావ్యత స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి
 ఇది వాస్తవానికి q బై 4π ఎప్పిలాన్ $0 r$ కాబట్టి కండక్టర్ పొటెన్షియల్ లోపల స్థిరంగా ఉంటుంది, అయితే నేను
 ఇప్పటికే విద్యుత్ క్షేత్రానికి ముందు స్థానం విద్యుత్ క్షేత్రం యొక్క విధిగా లెక్కించాను కాబట్టి నేను చూద్దాం ఇక్కడ
 అదే సరిహద్దు మీకు తెలుసు, ఇక్కడ ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ 1 ద్వారా r స్క్వేర్ గా వెళుతుంది, ఇక్కడ విద్యుత్ క్షేత్రం r
 స్క్వేర్ గా వెళుతుంది కాబట్టి ఇది r ద్వారా ఒకటి కంటే వేగంగా వెళుతుంది కానీ మరియు అది ఇలా వేగంగా
 పెరుగుతుంది ఆపై విద్యుత్ క్షేత్రం సున్నా అవుతుంది కండక్టర్ లోపల , ఆపై మళ్ళీ మొదట పడిపోతుంది కాబట్టి
 కండక్టర్ లోపల r యొక్క ఫంక్షన్ తో విద్యుత్ క్షేత్రం వేగంగా తగ్గుతుందని మీరు చూడవచ్చు , కండక్టర్ లోపల
 విద్యుత్ క్షేత్రం సున్నా అవుతుంది $ntial$ స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి దయచేసి ఇక్కడ విద్యుత్ క్షేత్రం సున్నాగా
 ఉన్న ప్రాంతాలను కలిగి ఉండవచ్చని దయచేసి ఇక్కడ గమనించండి, అయితే సంభావ్యత సున్నా కాదు , ఆ
 ప్రాంతంలో సంభావ్యత స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి కండక్టర్ ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం కాబట్టి నేను కొన్ని
 సంఖ్యలను ఇక్కడ గణిస్తాను, కొన్ని వాస్తవాలను ఉంచుతాను విలువలు మరియు గణించండి కాబట్టి నన్ను
 తీసుకుందాం r వ్యాసార్థం యొక్క గోళం పది సెంటీమీటర్లకు సమానం, ఇది ఒక మీటర్ పాయింట్ కాబట్టి ఇది ఒక
 వాహక గోళం సరే, మనం ఒక నానో కూలంబ్ పది నుండి మైనస్ 9 కూలంబ్ వరకు ఛార్జ్ కలిగి ఉన్నామని
 అనుకుందాం.

గోళం కాబట్టి q ద్వారా 4π ఎప్పిలాన్ $0 r$, ఇది 10 నుండి మైనస్ 9 నుండి 1 బై 4π ఎప్పిలాన్ 0కి సమానం
 అయిన గోళంపై పొటెన్షియల్ ఎంత ఉంటుంది, ఇది 9 పది నుండి పవర్ తొమ్మిదిని పాయింట్ వన్ ద్వారా
 భాగించబడినది, ఇది తొందరైకి సమానం వోల్ట్లు కాబట్టి మీరు ఒక మీటరు వ్యాసార్థపు గోళాన్ని తీసుకుని, గోళంపై ఒక
 నానో కూలంబ్ ను ఛార్జ్ చేస్తే, ఈ గోళం తొందరై వోల్ట్ల సామర్థ్యాన్ని పొందుతుంది, అంటే మీరు ఇన్నీ నుండి ఛార్జ్
 తీసుకురావడానికి శక్తిని ఖర్చు చేయాల్సి ఉంటుంది.

ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉన్నట్లయితే, ఉపరితలంపై ఉన్న విద్యుత్ క్షేత్రం అంటే ఏమిటి, వాస్తవానికి మీరు ఇక్కడ
 చూడగలిగేటటువంటి విద్యుత్ క్షేత్రం r స్క్వేర్ పొటెన్షియల్ గా మారుతూ ఉంటుంది కాబట్టి గోళ ఉపరితలంపై
 విద్యుత్ క్షేత్రం ఒకటిగా మారుతుంది.

గోళం తప్పనిసరిగా నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నా r చతురస్రంతో q ఉండాలి మరియు రేడియల్ గా దర్శకత్వం

వహించాలి కాబట్టి ఇది v ద్వారా r కి సమానం, ఇది పాయింట్ వన్ ద్వారా తొంభైకి సమానం, ఇది మీటరుకు తొమ్మిది వందల వోల్ట్లకు సమానం కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్రం ఉపరితలంపై ఈ గోళాకార కండక్టర్ యొక్క ఉపరితలం మీటరుకు తొమ్మిది వందల వోల్ట్ల ఎత్తులో ఉన్న విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని కలిగి ఉంది, దాని ఉపరితలంపై చార్జ్ సానుకూలంగా ఉంటే, ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉంటే, q ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉంటే, విద్యుత్ క్షేత్రం దూరంగా ఉంటుంది మరియు కండక్టర్ లోపల లోపల సంభావ్యత స్థిరంగా ఉంటుంది ఇప్పుడు నేను ప్రకృతిలో జరిగే ఒక నిర్దిష్ట అంశాన్ని ఇక్కడ ప్రస్తావించాలి మరియు మీరు గాలిలోని విద్యుత్ క్షేత్రాలను చూస్తే అది మీకు ఉంటే i విద్యుత్ క్షేత్రం బలంగా మరియు బలంగా మారితే, విద్యుత్ క్షేత్రం పరమాణువుల నుండి ఎలక్ట్రాన్లను పడగొట్టగలదు మరియు ఇది విచ్చిన్నతను సృష్టిస్తుంది కాబట్టి మీరు గాలిలో స్పార్క్ జరగడాన్ని చూడవచ్చు మరియు సాధారణ పరిస్థితులలో గాలిలో గరిష్ట విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని చూడవచ్చు.

బ్రెక్డౌన్ లేదు ఇ గరిష్టంగా మూడు నుండి పదికి సమానం అంటే మీటర్కు ఆరు వోల్ట్ల పవర్ మీటర్కు మూడు మిలియన్ వోల్ట్లు మీరు ఈ పాయింట్ కి మించి ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ ని ఉత్పత్తి చేయడానికి ప్రయత్నిస్తే మీరు కలిగి ఉండే గరిష్ట విద్యుత్ క్షేత్రం ఇది బ్రెక్డౌన్ అవుతుంది మరియు విద్యుత్ క్షేత్రం చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది కాబట్టి మీరు ఆ కండక్టర్ నుండి స్పార్క్ బయటకు రావడాన్ని మీరు చూస్తారు కాబట్టి మీరు 0.

1 మీటర్ల వ్యాసార్థాన్ని తీసుకుంటే

, ఈ వాహక గోళం యొక్క గరిష్ట సంభావ్యత v గరిష్టంగా ఉంటుంది. గోళం యొక్క వ్యాసార్థం మూడు పది పవర్ ఆరుగా పాయింట్ ఒకటి, ఇది మూడు నుండి పదికి సమానం ఐదు వోల్ట్లకు సమానం, ఇది 300 కిలో వోల్ట్లుగా వ్రాయబడుతుంది, మీరు వ్యాసార్థాన్ని r కి తగ్గిస్తే ఆన్ కి సమానం e సెంటీమీటర్ అంటే సున్నా ఒక మీటర్ v గరిష్టం పది రెట్లు తగ్గుతుంది మరియు మీరు ముప్పై కిలో వోల్ట్లను పొందుతారు కాబట్టి మీరు ఒక సెంటీమీటర్ వ్యాసార్థం యొక్క aa వాహక గోళాన్ని కలిగి ఉండలేరు మరియు దానిని ముప్పై కిలో హెర్ట్స్ కంటే ఎక్కువ సంభావ్యతకు పెంచలేరు.

redu మరింత ఛార్జ్ చేయడం ద్వారా సంభావ్యతను పెంచండి, విద్యుత్ క్షేత్రం చాలా తీవ్రంగా మారుతుంది కాబట్టి గాలిలో స్పార్క్ ఉంటుంది మరియు గోళాకార కండక్టర్ నుండి ఛార్జీలు బయటకు వస్తాయి కాబట్టి మీరు కండక్టర్ పై మీరు ఎంత ఛార్జ్ చేయవచ్చునే దానిపై గరిష్ట పరిమితి ఉంటుంది ఈ వ్యాసార్థం కోసం మీరు గోళాకార కండక్టర్ పై ఉంచగల గరిష్ట ఛార్జ్ ఎంత అని ఇక్కడ నుండి లెక్కించవచ్చు, నేను మరొక ముఖ్యమైన ఉదాహరణను చర్చించాలనుకుంటున్నాను మరియు డైపోల్ వల్ల సంభావ్యత అని మునుపటి తరగతిలో మేము డైపోల్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని చర్చించాము మేము అక్షం వెంట మరియు భూమధ్యరేఖ సమతలంలో విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని లెక్కించాము మరియు ప్రస్తుతం నేను ద్వీధ్రువ యొక్క సంభావ్యతను లెక్కించాలనుకుంటున్నాను కాబట్టి నన్ను గీయనివ్వండి ఇక్కడ ద్వీధ్రువం కాబట్టి ఇది మైనస్ q ఇది ప్లస్ q ద్వీధ్రువ క్షణం మైనస్ q నుండి ప్లస్ q వరకు ఉందని గుర్తుంచుకోండి, కాబట్టి నేను ఈ సమయంలో సంభావ్యతను లెక్కించాలనుకుంటున్నాను, కాబట్టి ఈ పాయింట్ ను ద్వీధ్రువానికి ఈ దూరం కేంద్రంగా ఉంచనివ్వండి కాలే r నేను ఈ దూరాన్ని పిలుస్తాను r ఒకటి నేను ఈ దూరాన్ని పిలుస్తాను r రెండు ఇది పాయింట్ p ఈ దూరం r కేంద్రం నుండి ఈ బిందువు వరకు p ఈ దూరం r ఈ దూరం మైనస్ q నుండి p వరకు r రెండు ప్లస్ రెండు నుండి p వరకు ఉంటుంది r ఒకటి కాబట్టి పొటెన్షియల్ ను సంతృప్తిపరిచే సూపర్ పొజిషన్ సూత్రాన్ని గుర్తుంచుకోండి కాబట్టి ఇప్పుడు మైనస్ q ఛార్జ్ కారణంగా p వద్ద p వద్ద ఉన్న సంభావ్యతతో పాటు q ఛార్జ్ ప్లస్ p వద్ద సంభావ్యత సమానంగా ఉండాలి ఎందుకంటే ఈ దూరం r ఒకటి ప్లస్ q ఛార్జ్ సంభావ్య నాలుగు π ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది ఎప్పిలాన్ సున్నా r ఒకటి మరియు మైనస్ q నాలుగు π ఎప్పిలాన్ సున్నా r రెండు ద్వారా మైనస్ q ఉత్పత్తి చేస్తుంది కాబట్టి ఇది వాస్తవానికి q నాలుగు π ఎప్పిలాన్ సున్నా ఒకటి r ఒకటి మైనస్ ఒకటి r రెండు ఇప్పుడు నేను ఈ కోణాన్ని తీటగా పిలుస్తాను ఇప్పుడు మీరు జ్యామితి పూర్తి చేశారు ah మరియు var మధ్య సంబంధాన్ని లెక్కించారు ఒక త్రిభుజం యొక్క పొడవులు కాబట్టి నేను ఇక్కడ సమీకరణాన్ని వ్రాస్తాను r ఒక చతురస్రం నిజానికి r స్క్వేర్ తో సమానంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఈ దూరం రెండు అని గుర్తుంచుకోండి, మేము ద్వీధ్రువాన్ని దూరంతో వేరు చేసిన ఛార్జీలకు రెండు సమాన మరియు ప్రతికూల సమానమైన ఛార్జీలుగా గుర్తించాము కాబట్టి రెండు a రెండు ఛార్జీల మధ్య విభజన కాబట్టి r స్క్వేర్ ప్లస్ ఒక స్క్వేర్ మైనస్ రెండు $ar \cos$ తీట మరియు r రెండు స్క్వేర్ అనేది r స్క్వేర్ ప్లస్ ఒక స్క్వేర్ ప్లస్ టూ $ar \cos$ తీటకు సమానం కాబట్టి వాస్తవానికి ఈ సమీకరణంలో ఈ r ఒకటి మరియు r రెండు ప్రత్యామ్నాయంగా నేను లెక్కించగలను ఏ బిందువు వద్ద ఉన్న పొటెన్షియల్ అనేది నాకు కేంద్రం నుండి ఆ బిందువు దూరం తెలిస్తే మరియు ఆ రేఖ ద్వీధ్రువ అక్షంతో బిందువుకు డైపోల్ మధ్యలో కలిపే కోణం నాకు తెలిస్తే, ఈ ఫార్ములా సంభావ్యతను లెక్కించడానికి ఉపయోగించవచ్చు ఏ సమయంలో నైనా మరియు పొటెన్షియల్ అనేది స్కోలార్ క్వంటిటీ అని గుర్తుంచుకోండి, కాబట్టి మైనస్ q కారణంగా ప్లస్ q ప్లస్ పొటెన్షియల్ వల్ల ah పరిమాణం పొటెన్షియల్ అని నేను జోడిస్తున్నాను ఇప్పుడు మేము పాయింట్ డైపోల్ ను కూడా పరిచయం చేశాము .

దూరాలతో పోలిస్తే ద్వీధ్రువ పరిమాణం చాలా చిన్నది కాబట్టి ద్వీధ్రువ పరిమాణంతో పోలిస్తే దూరం r చాలా పెద్దదిగా మారినప్పుడు సంభావ్యత కోసం సుమారుగా వ్యక్తీకరణను లెక్కించడానికి ప్రయత్నిద్దాము, కనుక r AI కంటే చాలా ఎక్కువగా ఉంటే దీనిని విస్తరించవచ్చు మరియు r one మరియు r two కోసం ఉజ్జాయింపు వ్యక్తీకరణలను పొందండి, కాబట్టి మీరు r వన్ స్క్వేర్ ని చూస్తే నేను r ఒక చతురస్రాన్ని మళ్ళీ వ్రాస్తాను కాబట్టి r ఒక చతురస్రం r స్క్వేర్ కి సమానం మరియు ఒక చదరపు మైనస్ రెండు $ar \cos$ తీట, ఇది r స్క్వేర్ కి సమానం అదనంగా r

చదరపు మైనస్ రెండు r a ద్వారా r cos తీటా కాబట్టి r ఒకటి సుమారుగా సమానం r లోకి ఒకటి ప్లస్ ఒక చదరపు ద్వారా r చదరపు మైనస్ రెండు a ద్వారా r cos తీటా సగం వర్గమూలానికి కాబట్టి r ద్వారా ఒకటి సుమారుగా ఒకదానితో ఒకటి r లో ఒకటి ప్లస్ ఆర్ స్క్వేర్ ద్వారా స్క్వేర్ మైనస్ రెండు a బై ఆర్ కాస్ తీటా పవర్ మైనస్ సగం నేను ఇప్పుడే విలోమించాను, r కంటే చాలా ఎక్కువగా ఉంటే, నేను అంచనా వేయగలను నిజానికి ఇవి ఖచ్చితమైన సంబంధం అవి అవి ఉజ్జాయింపుగా ఉండవు ఇప్పుడు నేను ఖచ్చితంగా

ఉన్నాను కాబట్టి ఇక్కడ r బైనామియల్ విస్తరణ మీకు తెలుసు కాబట్టి నేను కాస్ తీటాలో ఒకదానితో పాటు r బై ఆర్ ని ఇంచుమించుగా పొందుతాను కాబట్టి నేను నిర్లక్ష్యం చేసాను కాబట్టి నేను స్క్వేర్ను r స్క్వేర్ మరియు అంతకంటే ఎక్కువ ఆర్డర్ నిబంధనలను విస్మరించాను r స్క్వేర్ ద్వారా a cube by r cube మొదలైనవి ఈ

ఉజ్జాయింపును వ్రాయడంలో ఈ విషయాలన్నీ విస్మరించబడ్డాయి, కాబట్టి r ద్వారా ఒకటి సుమారుగా r ద్వారా ఒకటికి ఒకటి ప్లస్ a by r cos theta అదే విధంగా నేను r రెండు చతురస్రానికి ఉజ్జాయింపు చేయగలను కాబట్టి r రెండు చతురస్రం r స్క్వేర్ ప్లస్ స్క్వేర్ ప్లస్ టూ ar cos తీటాకు సమానం కాబట్టి నేను మీకు వ్యాయామాన్ని వదిలివేస్తున్నాను, కాబట్టి మీరు r ద్వారా r రెండు సుమారుగా r ద్వారా ఒకటిగా మైనస్ a by r cos theta

అని చూపవచ్చు కాబట్టి ఒకటి r ద్వారా ఒకటి మైనస్ ఒకటి r రెండు ద్వారా సుమారుగా రెండు a బై r కాస్ తీటాకు సమానం కాబట్టి ఒకటి ద్వారా r ఒకటి r ద్వారా ఒకటి ప్లస్ a బై r స్క్వేర్ కాస్ తీటా ar స్క్వేర్ మరియు ఒకటి r రెండు అనేది r మైనస్ a బై r స్క్వేర్ కాస్ తీటా కాబట్టి నేను r ఒకటి నుండి r ద్వారా ఒకటి తీసివేయండి మీరు నేను దీన్ని పొందుతాను కాబట్టి నేను సంభావ్యతను పొందుతాను v వద్ద p నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ సున్నాకి రెండు a

ద్వారా r స్క్వేర్ కాస్ తీటాకి సమానం, మేము ద్వైద్రువ క్షణం యొక్క ద్వైద్రువ క్షణం పరిమాణాన్ని q సార్లు రెండుగా నిర్వచించాము కాబట్టి b యొక్క v ah p పరిమాణం కాస్ తీటాకు సమానం నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ సున్నా r స్క్వేర్ ఇప్పుడు ఇక్కడ ఉన్న బొమ్మను చూస్తాను కాబట్టి ఇక్కడ గుర్తుంచుకోండి కాబట్టి ఇది నన్ను మళ్ళీ ఇక్కడ గీస్తాను కాబట్టి ఇది ఆప్ డైపోల్ను కలిగి ఉంది కాబట్టి ఇది p వెక్టర్ మరియు తీటా ఈ వెక్టర్ ఈ కోణం కాబట్టి ఈ కోణంలో

పాయింట్ నేను ah పొటెన్షియల్ను గణిస్తున్నాను కాబట్టి ఇది r క్యాప్ మరియు ఇది p వెక్టర్ మరియు ఇది తీటా కాబట్టి p cos theta p cos theta అంటే p dot r cap తప్ప మరొకటి కాదు కాబట్టి ఇది నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ ద్వారా p డాట్ r క్యాప్ సమానం సున్నా r చతురస్రం కాబట్టి నేను ఇక్కడ మళ్ళీ వ్రాస్తాను కాబట్టి నాకు ఈ p వంటి ద్వైద్రువం ఉంటే a ఉంటే మరియు నేను ద్వైద్రువ నుండి r దూరంలో ఉన్న పాయింట్ p తీసుకుంటే

మరియు ఈ కోణం తీటా అయితే v వద్ద r సమానం q నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ సున్నా క్షమించండి p డాట్ r క్యాప్ నాలుగు ఐదు ఏడు సున్నా r మరియు ఇది చాలా వరకు చెల్లుతుంది ఈ సమీకరణాన్ని రూపొందించడంలో మేము వ్రాతపూర్వకంగా ఊహించిన దాని కంటే h ఎక్కువ

కాబట్టి పాయింట్ చార్జ్ల కాకుండా డైపోల్కు r ద్వారా పొటెన్షియల్ మారుతూ ఉండే రెండు విషయాలను మీరు గమనించారు, మేము దీన్ని చూసినట్లు గుర్తుంచుకోండి ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కేసులో అదే విషయం ఏమిటంటే, పాయింట్ చార్జ్ యొక్క

ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ ఒకదానికొకటి r స్క్వేర్ వద్ద మారుతూ ఉంటుంది, అయితే డైపోల్ యొక్క ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ r క్యూబ్ ద్వారా మారుతూ ఉంటుంది కాబట్టి సంభావ్యత డైపోల్ నుండి r స్క్వేర్ ద్వారా ఒకటిగా తగ్గుతుంది మరియు అది కూడా ఆధారపడి ఉంటుంది యాంగిల్ తీటాపై మీరు తీటాను మార్చినప్పుడు మరియు పాయింట్ p యొక్క దూరాన్ని

స్థిరంగా ఉంచేటప్పుడు నేను పాయింట్ వెంట r తో కదులుతే స్థిరంగా ఉంటుంది, అప్పుడు తీటా మార్పులు r స్థిరంగా ఉంటుంది కానీ p డాట్ r మారుతుంది కాబట్టి సంభావ్యత అలా మారుతుంది సంభావ్యత ద్వైద్రువ నుండి బిందువు యొక్క దూరంపై మాత్రమే కాకుండా ద్వైద్రువ అక్షంతో ఈ రేఖ చేసిన కోణంపై కూడా ఆధారపడి ఉంటుంది

కాబట్టి ఉదాహరణకు నేను తీటా పరంగా వ్రాసినట్లయితే ఇది నాలుగు pi ద్వారా p cos thetaకి సమానం ఎప్పిలాన్ సున్నా r స్క్వేర్ కాబట్టి మీరు ah తీటా తీసుకుంటే ఈ రేఖ వెంట r యొక్క సున్నా vకి సమానం తీటా సున్నాకి సమానం p నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ సున్నా r స్క్వేర్ తీటా సున్నాకి సమానం ఇది p ఈ రేఖ ఇది తీటా సమానం సున్నా మరియు తీటా అనేది r మైనస్ p యొక్క pi bకి సమానం మరియు కనుక ఇది దయచేసి గుర్తుంచుకోండి ఇది మైనస్ q ఇది ప్లస్ q ద్వైద్రువ క్షణం

మైనస్ q నుండి ప్లస్ q వరకు వెక్టర్ కాబట్టి ద్వైద్రువ క్షణం ఇలా మరియు అందువలన సూచించబడుతుంది ఈ వైపు సంభావ్యత సానుకూలంగా ఉంటుంది మరియు ఈ వైపున ఉన్న సంభావ్యత ప్రతికూలంగా ఉంటుంది మరియు తీటా ah piకి రెండు v ద్వారా సమానం, r యొక్క రెండు సున్నా piకి సమానం ఈ రేఖ కాబట్టి భూమధ్యరేఖ సమతలం వెంట సంభావ్యత సున్నా ఆప్ మీరు వెంటనే చేయవచ్చు ఈక్విలేటరల్ ప్లేన్లోని ఈ పాయింట్ ఏ పాయింట్

అయినా ప్లస్ చార్జ్ మరియు మైనస్ చార్జ్కి సమానంగా దూరంగా ఉంటుంది మరియు పొటెన్షియల్ అనేది ప్లస్ చార్జ్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన సంభావ్య మొత్తం మరియు మైనస్ చార్జ్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన సంభావ్యత మరియు ఛార్జ్లు టీటాకు సమాన పరిమాణంలో ఉంటాయి కాబట్టి దీన్ని అర్థం చేసుకోండి అక్షం మీద 1 సంభావ్యత సున్నా కాబట్టి ద్వైద్రువ సంభావ్యత r స్క్వేర్లో ఒకటిగా వెళ్తుంది మరియు సంభావ్యత కూడా p వెక్టర్ మరియు మీరు dని లెక్కించే స్థానం మధ్య కోణంపై ఆధారపడి ఉంటుంది కాబట్టి సారాంశం కోసం నేను aని చూద్దాం మూడవ ఉదాహరణ మరియు అది నేను

అనంతమైన లీనియర్ చార్జ్ సాంద్రత యొక్క సామర్థ్యాన్ని లెక్కించాలనుకుంటున్నాను కాబట్టి నాకు ఇక్కడ లైన్ చార్జ్ ఉంది, కాబట్టి లాంబ్డా అనేది యూనిట్ పొడవుకు లైన్ చార్జ్ ప్రారంభం మరియు నేను ఇక్కడ ఏదో ఒక సమయంలో సంభావ్యతను లెక్కించాలనుకుంటున్నాను కాబట్టి ఈ దూరం r ఇప్పుడు మనం అనంత రేఖ చార్జ్ యొక్క ఎలెక్ట్రిక్

ఫీల్డ్ను లెక్కించామని గుర్తుచేసుకున్నాము, కాబట్టి నేను విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని లెక్కించడానికి నేను గుర్తుచేసుకుంటాను, నేను ఒక గాస్సియన్ ఉపరితలాన్ని తీసుకుంటాను, ఇది మూడు సమరూప వాదనల ద్వారా విద్యుత్ క్షేత్రం యొక్క వ్యాసార్థం r యొక్క సిలిండర్ను తీసుకుంటాను.

లైన్ ఛార్జ్ నుండి దూరంగా ఉండాలి కాబట్టి లైన్ ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉంటే విద్యుత్ క్షేత్రం ఇక్కడ ఈ దిశలో ఈ దిశలో ఉండాలి

కాబట్టి మేము మొత్తం ఫ్లక్స్ మొత్తం ఫ్లక్స్ని లెక్కించాము $ah \ 2 \ pi \ r$ లోకి l అయితే దీని పొడవు ఎప్పిలాన్ జీరో కలిగి ఉన్న ఛార్జ్కి సమానంగా ఉండాలి కాబట్టి

మనం ఇప్పటికే చూసిన రెండు pi ఎప్పిలాన్ సున్నా r ద్వారా లాంబ్డాగా విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని పొందుతాము మరియు విద్యుత్ క్షేత్ర వెక్టర్ r క్యాప్ ఈ దిశలో r క్యాప్ ఇప్పుడు r క్యాప్ ఒక దిశలో వెక్టర్ ah ఇది లైన్ ఛార్జ్కు లంబంగా గీసిన రేఖకు లంబంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఈ సమయంలో rr క్యాప్ ఈ సమయంలో r క్యాప్ ఇలా ఉంటుంది ఇది విద్యుత్ క్షేత్రం కాబట్టి నేను నిజానికి కొంత పాయింట్ ra నుండి rb కి ఛార్జ్ తీసుకురావడంలో చేసిన పనిని లెక్కించగలను కాబట్టి నేను ఇక్కడ ఒక పాయింట్ తీసుకుందాం కాబట్టి ఇది ఒక పాయింట్ దూరం ra ఇది దూరం rb వద్ద ఒక పాయింట్ కాబట్టి ఇది దూరం rb కాబట్టి నేను చేసిన పనిని లెక్కించాలనుకుంటున్నాను కాబట్టి చేసిన పని మైనస్ ra నుండి rb లాంబ్డాకు రెండు pi ఎప్పిలాన్ జీరో rr క్యాప్ ద్వారా డాట్ ఉత్పత్తికి r క్యాప్ dr తో సమానం కాబట్టి ఇది రెండు pi ఎప్పిలాన్ జీరో ద్వారా మైనస్ లాంబ్డాకు సమానం r wh ద్వారా $r b d r$ కి అహ్ రా ich లాంబ్డాతో సమానం రెండు pi ఎప్పిలాన్ జీరో లాగ్ ra బై r ఇంటిగ్రల్ ఆఫ్ వన్ బై ఆర్డీఆర్ నిజానికి లాగ్ మరియు నేను లాగ్ లోపల ఉన్న ఆహ్ ని రివర్స్ చేయడం ద్వారా గుర్తును చూసుకున్నాను కాబట్టి ra నుండి ఛార్జ్ని తీసుకురావడంలో పని జరిగింది rb అనేది rb లాగ్ ద్వారా రెండు pi ఏడు సున్నా r ఎనిమిది ద్వారా లాంబ్డా అనేది ఇప్పుడు మీరు ఇప్పటికే ఇక్కడ ఒక సమస్యను చూస్తున్నారు మరియు సమస్య ఏమిటంటే, మీ రిఫరెన్స్ పాయింట్ అనంతంగా ఉంటే, అంటే నేను ra ని అనంతంగా తీసుకుంటే, ఇది తీసుకురావడంలో చేసిన పని.

ra నుండి rb కి ఛార్జ్ కాబట్టి నేను అనంతం నుండి ప్రారంభిస్తే లాగ్లో అనంతం ఉందని మరియు సమస్య ఉందని నేను చెప్పాను మరియు ఆ సమస్య కనిపిస్తుంది ఎందుకంటే లైన్ ఛార్జ్ సాంద్రత పరిమిత పొడవులో విస్తరించి ఉంటుంది కాబట్టి అలాంటి పరిస్థితిలో ఛార్జ్ డిస్ట్రిబ్యూషన్లు అనంతం వరకు విస్తరించే సమస్యలు, వాస్తవానికి ఆచరణాత్మకం కాదు ఎందుకంటే సాధారణంగా ఆచరణలో అన్ని ఛార్జ్ డిస్ట్రిబ్యూషన్లు పరిమితంగా ఉంటాయి కానీ గణితంలో మనం ఛార్జ్ సాంద్రత ఉండే నిర్దిష్ట పరిమితులను ఉపయోగిస్తాము.

ఉదాహరణకు ఫినిట్ లైన్ ఛార్జ్ లేదా ఇన్నినిట్ ప్లేన్ షీట్ మొదలైన వాటిలో అనంతం మీద విస్తరించి ఉంటుంది మరియు ఇవి ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్లు మరియు పొటెన్షియల్లను లెక్కించేందుకు ఉపయోగపడతాయి కానీ అలాంటి పరిస్థితుల్లో మీరు ఇన్నీ వద్ద ఛార్జ్ డిస్ట్రిబ్యూషన్ నుండి అనంతమైన దూరాల వద్ద సంభావ్యత యొక్క అనంతాన్ని కనుగొంటారు కాబట్టి ఈ సందర్భాలలో ఏమిటి మనం రిఫరెన్స్ పాయింట్ని మారుస్తాము మరియు రిఫరెన్స్ పాయింట్ని ఇన్నినిట్గా ఉపయోగించే బదులు మనం సున్నా

పొటెన్షియల్ని కొంత r విలువ వద్ద ఉపయోగిస్తామని చెబుతాము, కనుక నేను అలా చెబితే v సున్నాకి సమానంగా ఉండనివ్వండి r సమానం ra అనేది మూలధనం r కి సమానం మరియు మేము చివరి బిందువును r గా ఉంచుతాము, కాబట్టి మనం పొందుతాము v యొక్క v లాంబ్డాకు సమానం రెండు pi ఎప్పిలాన్ సున్నా లాగ్ క్యాపిటల్ r ద్వారా చిన్న r , ఎందుకంటే పొటెన్షియల్ a అనేది సాపేక్ష పరిమాణం.

పుచ్చు సంభావ్యత వలె

భూమి ఉపరితలంపై సంభావ్య సున్నా సంభావ్యతకు సంబంధించి ఒక నిర్దిష్ట ఎత్తులో సంభావ్యతను కొలుస్తారు కాబట్టి మీరు పాయింట్ల మధ్య సంభావ్య వ్యత్యాసాలను కొలవవచ్చు.

రిజిన్ ఆఫ్ రిఫరెన్స్ కాబట్టి ఇక్కడ మేము ఏమి చేసాము, ఎందుకంటే సంభావ్యత అనంతం వద్ద అనంతం వైపు మొగ్గు చూపుతుంది కాబట్టి మేము పరిమితం చేసాము మరియు లైన్ ఛార్జ్ డిస్ట్రిబ్యూషన్ నుండి పరిమిత దూరంలో ఉండేలా సున్నా సంభావ్యతను ఎంచుకుంటాము మరియు నేను ఎంచుకున్న దానిని మేము ఎంచుకున్నాము మూలధనం r కాబట్టి మీరు చిన్న అసలైన మూలధనం r లాగ్ను ఉంచితే మీరు చూడవచ్చు మరియు మీరు సున్నాగా సంభావ్యతను పొందుతున్నారో, అది అసలైన సంభావ్యత కాబట్టి నేను ఈ ఉదాహరణను తీసుకువచ్చాను, సంభావ్యత వైపు మొగ్గు చూపే పరిస్థితులు ఉండవచ్చు దూరాల లోపల అనంతం కాబట్టి నేను ఇప్పుడు సున్నా సంభావ్యత కోసం వేరే రిఫరెన్స్ పాయింట్ని ఎంచుకోవలసి ఉంటుంది, ఇప్పుడు నేను ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలైన కొన్ని ఆసక్తికరమైన అంశాలను తీసుకురావాలనుకుంటున్నాను, ఇప్పుడు మనం ఇంతకుముందు విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖల భావనను పరిచయం చేసాము కాబట్టి మేము విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని సూచిస్తాము.

విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖల ద్వారా పంపిణీ కాబట్టి ఇవి రేఖ వక్ర రేఖల పంక్తులు, వీటిలో విద్యుత్ క్షేత్రం ఏ సమయంలోనైనా భయంకరంగా ఉంటుంది ఆ రేఖకు టాంజెంట్తో పాటు పంక్తులు ఎంత దగ్గరగా ఉంటే విద్యుత్ క్షేత్రం అంత బలంగా ఉంటే, అవి తక్కువ విద్యుత్ క్షేత్రం అంటే మనం కూడా ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలు అని పిలవబడే వాటి ద్వారా సంభావ్యతను సూచించవచ్చు కాబట్టి ఇది గ్రాఫికల్ ప్రాతినిధ్యం కాబట్టి మనం ఏమి చేస్తాము సంభావ్యత స్థిరంగా ఉండే ఉపరితలాలను మనం గీస్తాము కాబట్టి నేను అన్ని పాయింట్లను తీసుకుంటాను, దాని కోసం సంభావ్యత v అంటే v సమానం అని చెప్పవచ్చు, అన్ని పాయింట్లను ఒకసారి పరిశీలించి, వాటిని కలపండి మరియు అదే విధంగా నేను v కి సంబంధించిన ఉపరితలాన్ని తీసుకుంటాను.

v రెండు vకి సమానం v మూడుకి సమానం మరియు అందువలన నేను ఉపరితలాలను గీస్తాను, ఆ ఉపరితలంపై ఉన్న అన్ని పాయింట్లు స్థిరమైన పొటెన్షియల్లో ఉంటాయి కాబట్టి ఇవి విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలు వలె కాకుండా త్రిమితీయ ఉపరితలాలు, విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలు పంక్తులు మరియు ఇవి పూర్తి ఉపరితలాలు కాబట్టి, దాని ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం కాబట్టి ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం ఇలా ఉంటుందని భావించండి కాబట్టి ఈ పాయింట్లన్నింటిపై సంభావ్యత ఉంటుంది సరిగ్గా అదే కాబట్టి సంభావ్య ఈక్విపోటెన్షియల్తో పాటు వెళ్లడంలో నేను ఎటువంటి పని చేయనవసరం లేదు, ఎందుకంటే ఈ సమయంలో సంభావ్యత అదే విధంగా ఉంటుంది మరియు ఈ సమయంలో కూడా అదే విధంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఛార్జ్ను ఇక్కడి నుండి ఇక్కడికి తరలించడంలో నేను ఏ పని చేయనవసరం లేదు కాబట్టి సమీకరణ ఉపరితలం వెంట విద్యుత్ క్షేత్ర భాగం ఉండదని ఇది సూచిస్తుంది కాబట్టి ప్రతి పాయింట్ వద్ద విద్యుత్ క్షేత్రం సమాన సంభావ్య ఉపరితలానికి లంబంగా ఉండాలి, దయచేసి ఈ వాదనను చూడండి, నేను ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం కలిగి ఉంటే అప్పుడు ఉపరితలంపై ఉన్న అన్ని పాయింట్లు ఒకే విధంగా ఉంటాయి సంభావ్యత కాబట్టి

అదే ఉపరితలంపై ఉపరితలం యొక్క ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువుకు ఛార్జ్ను తరలించడంలో చేసే పని తప్పనిసరిగా సున్నా అయి ఉండాలి ఎందుకంటే అవి ఒకే పొటెన్షియల్లో ఉంటాయి మరియు సంభావ్య వ్యత్యాసం నాకు ఒక పాయింట్ నుండి మరొక పాయింట్ నుండి ఛార్జ్ను తరలించడానికి అవసరం లేని పనిని ఇస్తుంది ఎలక్ట్రిక్ ఎండుకంటే సంభావ్యత ఒకే విధంగా ఉంటుంది కాబట్టి నేను ఏ దిశను ఎంచుకున్నా, నేను ఈ విధంగా కదులుతాను లేదా ఇలా లేదా ఏ దిశలో అయినా నేను ఉపరితలంపై కదులుతున్నట్లయితే నేను ఛార్జ్ను కదిలించడంలో ఎటువంటి పని చేయనవసరం లేదు అంటే విద్యుత్ క్షేత్రం ఇలా లంబంగా ఉండాలి కాబట్టి ఈ సమయంలో ఉపరితలం ఇలా ఉంటే అది ఇలా ఉండాలి ఇది ఇలాగే ఉండాలి కాబట్టి ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ లైన్లు ఎల్లప్పుడూ సంభావ్య ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలకు లంబంగా ఉంటాయి మరియు ఇది చాలా ముఖ్యమైనది కాబట్టి ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలు మరియు ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ లైన్లు ah కు ఏర్పడతాయి కాబట్టి ఎల్లప్పుడూ ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉంటాయి కాబట్టి పాయింట్ ఛార్జ్ యొక్క ఉదాహరణను తీసుకుందాం.

నేను ఇక్కడ పాయింట్ ఛార్జ్ తీసుకుంటాను అనుకుందాం పాయింట్ ఛార్జ్ q కాబట్టి పాయింట్ ఛార్జ్ పొటెన్షియల్ కోసం గుర్తుంచుకోండి q నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నా r కాబట్టి మీరు తీసుకుంటే r అనేది పాయింట్ ఛార్జ్ నుండి దూరం కాబట్టి మీరు అదే పాయింట్లను తీసుకుంటే.

పాయింట్ ఛార్జ్ నుండి దూరం అవి ఒకే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి కాబట్టి ఉదాహరణకు r వద్ద r ఒకటికి సమానం v ఉండాలి b ఉండాలి v ఒకటికి సమానం v ఒకటి q కి సమానం నాలుగు π ఎప్పిలాన్ సున్నా r ఒకటి కాబట్టి మీరు దూరం ro తీసుకుంటే మీరు ఇక్కడ నుండి ఈ గోళంలోని మొత్తం పాయింట్ ఈక్విపోటెన్షియల్స్ అదే విధంగా మీరు తీసుకుంటే r ఈజ్ ఈక్వల్ r టూ v ఈక్వల్ టూ v ఈక్వల్ టూ q ఈక్వల్ టూ ఫోర్ π ఎప్పిలాన్ జీరో r టూ అంటే మరొక గోళం అది మరొక గోళం కాబట్టి ఒక బిందువుకు ఈక్విపోటెన్షియల్స్ ఛార్జ్ అనేది గోళాలు, నేను రెండు డైమెన్షనల్ స్పేస్లో వృత్తాన్ని గీస్తున్నాను, అయితే ఈ మొత్తం ఇక్కడ పాయింట్ ఛార్జ్ చుట్టూ తిప్పబడిందని మీరు ఊహించుకోవాలి కాబట్టి నేను పాయింట్ ఛార్జ్ని కలిగి ఉన్న ఏదైనా అక్షం వెంట తిప్పితే ఈ సర్కిల్లు గోళాలు మరియు అన్ని పాయింట్లుగా మారుతాయి.

గోళంపై సమాన సంభావ్యత ఉంటుంది కాబట్టి వ్యాసార్థం r ఒక గోళానికి సంభావ్యత v ఒకటి నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నా r ఒకటికి సమానం కాబట్టి ఇది ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం, ఇది ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం మరియు మీకు తెలిసినట్లుగా a యొక్క విద్యుత్ క్షేత్రం పాయింట్ ఛార్జ్ రేడియల్ ఇలా ఉంటుంది మరియు మీరు ఇక్కడ చూడగలిగినట్లుగా ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ ఎల్లప్పుడూ ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలానికి లంబంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఛార్జ్ సానుకూలంగా ఉంటే, ఛార్జ్ నెగ్ అయితే బాణాలు బయటికి చూపుతాయి బాణాలు లోపలికి గురిచేస్తున్నాయి కాబట్టి ఈ సందర్భంలో r ఒకటి కంటే r రెండు ఎక్కువ కాదా అని లెక్కించడానికి నేను మీకు వదిలివేస్తున్నాను v రెండు v ఒకటి కంటే ఎక్కువ లేదా v ఒకటి v రెండు కంటే పెద్దది అయితే ఏ సంభావ్యత గురించి ఆలోచించండి ఇక్కడ సంభావ్యత ఇక్కడ కంటే పెద్దది లేదా ఇక్కడ సంభావ్యత ఇక్కడ కంటే చిన్నది కాబట్టి పెద్ద వ్యాసార్థం కలిగిన ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలం యొక్క పొటెన్షియల్లు చిన్న పొటెన్షియల్లో ఉన్నాయో లేదో తెలుసుకోవడానికి దాని గురించి ఆలోచించడానికి నేను ఈ సమస్యను మీకు వదిలివేస్తున్నాను

లేదా అధిక సంభావ్యత నాకు ఇక్కడ ధనాత్మక ఛార్జ్ లేదా నెగటివ్ ఛార్జ్ ఉంటే, ఉదాహరణకు నేను ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలను కలిగి ఉన్నట్లయితే పాయింట్ ఛార్జ్కు సమాన సంభావ్యత ఉంటుంది, కాబట్టి నేను ఏకరీతి దిశలో సూచించే విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలను కలిగి ఉన్నాననుకుందాం.

ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ అప్పుడు ఈక్విపోటెన్షియల్స్ మీరు చూడగలిగినట్లుగా ఈ రేఖలు లంబంగా ఉండే విమానాలు ఉంటాయి కాబట్టి ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ e అయితే e సున్నా k క్యాపెసి సమానం కాబట్టి నేను దీనిని z దిశ అని పిలుస్తాను కాబట్టి ఎలక్ట్రిక్ ic ఫీల్డ్ లైన్లు z cap దిశలో k cap దిశలో ఉంటాయి కాబట్టి సమాన పొటెన్షియల్లు xy ప్లేన్కి సమాంతరంగా ఉండాలి కాబట్టి ఇది xy కాబట్టి సమాన పొటెన్షియల్ అనేది ఇక్కడ లంబంగా z అక్షం ఉన్న విమానాలు ఎందుకంటే విద్యుత్ క్షేత్రం ah z అక్షం వెంట ఉంటుంది.

కాబట్టి నేను మీకు ఇక్కడ కొన్ని బొమ్మలను చూపించగలను రెండు బొమ్మలను నేను మీకు చూపుతాను, ఇది పాయింట్ ఛార్జ్కు సమానమైన పొటెన్షియల్లను చూపుతుంది మరియు ఇది పాయింట్ ఛార్జ్కి సమాన సంభావ్యత కాబట్టి అవన్నీ గోళాలు మరియు అదే కేంద్రం ఈ నల్ల బిందువు ఛార్జ్ అయిన ధనాత్మకమైనది మరియు ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలు ఛార్జ్ చుట్టూ ఉండే అన్ని గోళాలు మరియు నేను మునుపటి సందర్భంలో గీసినట్లుగా, విద్యుత్ క్షేత్రం

పాయింట్ ఛార్జ్ నుండి ఈ విధంగా రేడియల్ గా ఉంటుంది, ఆపా నేను ఈక్విపోటెన్షియల్ లను కూడా ప్లాన్ చేసాను ఒక ద్విధ్రువ ఇది మనం ఇంతకు ముందు వ్రాసిన వ్యక్తికరణ నుండి గణించబడుతుంది, ముఖ్యంగా ఈ సమీకరణం కాబట్టి మీరు వేర్వేరు పాయింట్లను తీసుకుంటారు కాబట్టి మీరు ఈ సంభావ్య రీమై యొక్క పాయింట్లను లెక్కించవచ్చు ns స్థిరాంకం కాబట్టి నేను పాయింట్ r 1 మరియు r 2 మారాలి అంటే ఒకటి r ఒకటి మైనస్ ఒకటి r రెండు స్థిరంగా ఉంటుంది మరియు నేను డ్రా చేయగలను కాబట్టి ఇవి సమాన సంభావ్య ఉపరితలాలు మరియు మీరు ఇక్కడ చూడగలిగినట్లుగా ah ఇవి వాస్తవానికి ఉపరితలాలు కాబట్టి నేను ఈ అక్షం చుట్టూ తిరగడం ద్వారా ఉపరితలాన్ని ఊహించగలను కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్ర రేఖలు లంబంగా ఉంటాయి కాబట్టి ఉదాహరణకు ఇక్కడ విద్యుత్ క్షేత్రం ఇలా ఉంటుంది ఇక్కడ విద్యుత్ క్షేత్రం ఇలా ఉంటుంది ఈ సమయంలో విద్యుత్ క్షేత్రం ఇలా ఉంటుంది ఇక్కడ విద్యుత్ క్షేత్రం ఇలా ఉంటుంది లేదా ప్రతిచోటా ఇది లంబంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ యొక్క దిశ ఆపా మీద ఆధారపడి ఉంటుంది అన్ని ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలకు లంబంగా ఉంటుంది కాబట్టి మీరు ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ ను లెక్కించడం ద్వారా వేర్వేరు ఛార్జ్ పంపిణీల కోసం ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలను ప్లాట్ చేయవచ్చు సంభావ్యతను లెక్కించడం ద్వారా మరియు అక్కడ నుండి మీరు ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలను ప్లాట్ చేయవచ్చు మరియు ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ డిస్ట్రిబ్యూషన్ ఎల్లప్పుడూ ప్రతి పాయింట్ లో ఉంటుందని మీరు ధృవీకరించవచ్చు ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలానికి సంబంధించి ఇప్పుడు కొద్దిసేపటి క్రితం నేను ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ మరియు పొటెన్షియల్ ఒకదానికొకటి సంబంధం కలిగి ఉన్నాయని పేర్కొన్నాను కాబట్టి విద్యుత్ క్షేత్రం మరియు సంభావ్యతకు సంబంధించిన వ్యక్తికరణను రూపొందించడానికి ప్రయత్నిద్దాం, కాబట్టి నేను ప్రక్కనే ఉన్న రెండు ఈక్విపోటెన్షియల్ ఉపరితలాలను పరిగణించాలనుకుంటున్నాను కాబట్టి నన్ను గీయనివ్వండి ఇలాంటిది కాబట్టి ఇది సంభావ్య v నాట్ మరియు ఇక్కడ మరొక ఉపరితలం ఉంది p నాట్ ప్లస్ డెల్టా vv నాట్ ప్లస్ డివి కాబట్టి ఇవి రెండు పొటెన్షియల్ లు ఒకదానికొకటి చాలా దగ్గరగా ఉంటాయి కాబట్టి వి నాట్ మరియు వి నాట్ ప్లస్ డివి కాబట్టి మనకు విద్యుత్ క్షేత్రం తెలుసు ఈ సమయంలో లంబంగా ఉంటుంది, ఇది విద్యుత్ క్షేత్రం యొక్క దిశగా ఉంటుంది, ఇది ఈ రేఖకు టాంజెంట్ కు లంబంగా ఉండాలి కాబట్టి ఇది ఈ లంబంగా ఉండాలి కాబట్టి ఇప్పుడు నేను ఈ క్రింది వాటిని చేయాలనుకుంటున్నాను ఇక్కడ నాకు ఛార్జ్ ఉంది నేను ఏదో ఒక దిశలో ఇలా కదిలే యూనిట్ ఛార్జ్ ను నేను ఈ dl వెక్టర్ అని పిలుస్తాను, నేను ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ డైరెక్షన్ తో యాంగిల్ తీటాను తయారు చేసే దిశను కదిలిస్తాను

కాబట్టి ఏమిటి యూనిట్ ఛార్జ్ ను తరలించడంలో బాహ్య శక్తి చేసే పనిని నేను ఈ పాయింట్ ని ఈ పాయింట్ ని ఈ పాయింట్ ని పాయింట్ a నుండి పాయింట్ బికి పిలుస్తాను కాబట్టి ఇవి సమాన సంభావ్య ఉపరితలాలు అని గుర్తుంచుకోండి ఇక్కడ పొటెన్షియల్ vv లేదు ఇక్కడ పొటెన్షియల్ v నాట్ ప్లస్ dv కాబట్టి చేసిన పని తప్పనిసరిగా v నాట్ ప్లస్ dvకి సమానంగా ఉండాలి, ఇది a వద్ద b మైనస్ పొటెన్షియల్ వద్ద ఉన్న పొటెన్షియల్, ఇది a నుండి bకి ఛార్జ్ ను తరలించడంలో చేసిన dv పనికి సమానం, ఇది v కాదు ప్లస్ db మైనస్ v వద్ద b మైనస్ పొటెన్షియల్ వద్ద ఉంటుంది ఇప్పుడు d అంటే ఏదీ లేదు, ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ ల నుండి చేసే పనిని ఎలా లెక్కించాలో కూడా నాకు తెలుసు కాబట్టి చేసిన పనిని

మైనస్ ఇ డాట్ dle ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ ద్వారా కూడా ఇవ్వబడుతుంది కాబట్టి ఛార్జ్ పై ఉన్న ఫోర్స్ ఇ వెక్టర్ కాబట్టి నేను తప్పనిసరిగా బలాన్ని వర్తింపజేయాలి ఎలెక్ట్రిక్ వెక్టర్ దిశకు వ్యతిరేకం ఇది మైనస్ e మరియు నేను ఇక్కడి నుండి దూరం dl కదులుతున్నాను మరియు ఎడా మైనస్ edl అంటే ఏమిటి, ఇది మైనస్ edl cos theta తప్ప మరొకటి కాదు

మరియు ఈ రెండూ సమానంగా ఉండాలి కాబట్టి నేను వ్యక్తికరణను పొందుతాను ai ఆ edl చూడండి ఖరీదు heta మైనస్ dvకి సమానం కాబట్టి నేను ఈ రెండు పాయింట్ల మధ్య పొటెన్షియల్ లో ఉన్న వ్యత్యాసాన్ని minus edl cos theta ద్వారా కూడా వ్రాయగలను కాబట్టి నేను ah e cos theta మైనస్ del b బై డెల్ ఎల్ అని క్రింది వ్యక్తికరణను పొందుతాను dl అనేది పొడవు యొక్క పొడవు మాగ్నీట్యూడ్ మూలకం యొక్క మూలకం మరియు నేను కదులుతున్నాను ah dl వెక్టర్ అనేది వెక్టర్ యొక్క పొడవు dl అనేది పొడవు యొక్క మూలకం యొక్క పరిమాణం మరియు నేను కోస్ తీటా తీటా ద్వారా నిర్వచించబడిన దిశలో కదులుతున్నాను ఎలెక్ట్రిక్ వెక్టర్ మరియు డైరెక్షన్ dl కాబట్టి ఉదాహరణకు ఐ ఆపా కాబట్టి ఇది సాధారణ సంబంధం కాబట్టి నాకు ఇలాంటి ఫిగర్ ఉందని అనుకుందాం, ఇక్కడ నాకు x అక్షం మరియు ఇక్కడ ay అక్షం ఉంది కాబట్టి నేను కదిలితే ఈక్విపోటెన్షియల్ ఇలా ఉంటుంది.

ఇక్కడ నుండి ఇక్కడ వరకు x అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఇది v కాదు, నేను x యాక్సిస్ ఎర్రర్ వెక్టర్ కి సమాంతరంగా కదులుతున్నట్లయితే ఇది v నాట్ ప్లస్ dv కాదు, ఇది తీటా అయితే e cos తీటా కాదు e cos theta తప్ప మరొకటి కాదు ఎలెక్ట్రిక్ వెక్ట్ యొక్క x భాగం లేదా నా కదిలిక dl ఇప్పుడు x అక్షానికి సమాంతరంగా x అక్షం వెంట ఉంది కాబట్టి dl x అక్షం వెంట ఉంటుంది మరియు తీటా e వెక్టర్ మరియు x అక్షం మధ్య కోణం అవుతుంది కాబట్టి e cos theta అనేది విద్యుత్ క్షేత్రం యొక్క x భాగం తప్ప మరొకటి కాదు.

డెల్ xi ద్వారా మైనస్ డెల్ vకి సమానం పాక్షిక ఉత్పన్నం వ్రాస్తున్నాను ఎందుకంటే సంభావ్యత సాధారణంగా అన్ని కోఆర్డినేట్ లపై xy మరియు z పై ఆధారపడి ఉంటుంది కాబట్టి x అక్షం వెంట ఉన్న ఎలెక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కాంపోనెంట్ మైనస్ డెల్ v బై డెల్ x తప్ప మరొకటి కాదు.

y అక్షం నేను ఇలా కదులుతున్నట్లయితే నేను ey ని మైనస్ డెల్ v అని డెల్ y మరియు ez అనేది మైనస్

డెల్ బి బై డెల్ z అనే మూడు ఉపయోగకరమైన రిలేషన్ పిప్లను కలిగి ఉంటుంది, ఇది ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కు పొటెన్షియల్ కి సంబంధించిన మూడు ఉపయోగకరమైన సంబంధాలను మీరు ఇక్కడ చూడవచ్చు.

x కి సంబంధించి x అక్షానికి సంబంధించి x అక్షం వెంబడి ఉన్న ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కాంపోనెంట్ యొక్క నెగటివ్, y కి సంబంధించి v యొక్క మార్పు రేటు, దాని ప్రతికూలతతో y అక్షం వెంబడి ఉన్న ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ మరియు డెల్ z ద్వారా del v మైనస్ z కాబట్టి వ రీ ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కాంపోనెంట్లు xyz ఫంక్షన్ గా సంభావ్య వైవిధ్యానికి సంబంధించినవి కాబట్టి నేను xyzi ఫంక్షన్ గా సంభావ్య పంపిణీని గణిస్తే, ఆ వ్యక్తికరణ నుండి విద్యుత్ క్షేత్ర పంపిణీని లెక్కించవచ్చు కాబట్టి చాలా సందర్భాలలో ఇది సులభం సంభావ్య పంపిణీని లెక్కించండి ఎందుకంటే పొటెన్షియల్ అనేది స్కేలార్ పరిమాణం మరియు నేను ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ కెస్ లో స్కేలార్ పరిమాణాన్ని ఏకీకృతం చేయడం చాలా సులభం అయినప్పుడు నేను విడిగా మరియు విడిగా ఇజ్ ద్వారా విడిగా లెక్కించాలి ఎందుకంటే ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ వెక్టర్ కాబట్టి నేను మీకు ఒక ఉదాహరణ చూపుతాను ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ రిలేషన్ పిప్ యొక్క ఈ గణన కాబట్టి పాయింట్ ఛార్జ్ కి చాలా సంభావ్యత కాబట్టి మేము ఇప్పటికే లెక్కించిన r యొక్క v నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ సున్నా r ద్వారా q అని ఇక్కడ ఉంది మరియు r అనేది దూరం కాబట్టి కోఆర్డినేట్ల పరంగా నేను ఇది నాలుగు అని వ్రాయగలను pi ఎప్పిలాన్ జీరో x స్వేర్ ఫ్లస్ y స్వేర్ ఫ్లస్ z స్వేర్ ఇది సగానికి కానీ ఈ పాయింట్ xyz కోఆర్డినేట్లను కలిగి ఉంది మరియు ఇది మూలం s o నేను ఇక్కడ వ్రాయనివ్వండి x కాబట్టి ఇది xy మరియు z కాబట్టి మీరు దూరం చిన్నది r అనేది మూలం నుండి దూరం, ఇది x స్వేర్ ఫ్లస్ y స్వేర్ z స్వేర్ యొక్క వర్గమూలం కాబట్టి ఉదాహరణకు నేను మాజీని పొందగలను దీనికి సమానం డెల్ x ద్వారా మైనస్ డెల్ v, ఇది మైనస్ q కి నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నాకి సమానం మీరు ఈ x స్వేర్ ఫ్లస్ y స్వేర్ ఫ్లస్ z స్వేర్ ఈ పవర్ ను మూడు నుండి రెండుగా విభజించవచ్చు, మైనస్ హాఫ్ గుర్తు ఉంటుంది మరియు రెండు x గుర్తు ఉంటుంది x కి సంబంధించి x పాక్షిక ఉత్పన్నానికి సంబంధించి x స్వేర్ ఫ్లస్ y స్వేర్ ఫ్లస్ z స్వేర్ యొక్క భేదం రెండు x మరియు నేను ఈ సమీకరణాన్ని పొందుతాను, ఇది నాకు సమానం కాబట్టి రెండు కారకాలు ఆపివేయబడతాయి మరియు నేను నాలుగు పై ఎప్పిలాన్ సున్నాతో q ని పొందుతాను కాబట్టి నన్ను అనుమతించండి ఇలా ah x స్వేర్ ఫ్లస్ y స్వేర్ ఫ్లస్ z స్వేర్ ని x స్వేర్ లో స్వేర్ రూట్ ఫ్లస్ y స్వేర్ ఫ్లస్ z స్వేర్ అని వ్రాయండి కాబట్టి ఇది q నాలుగు pi ఎప్పిలాన్ జీరో r స్వేర్ తో మరేమీ కాదు మరియు ఇది x బై r మీరు కూడా చేయవచ్చు eb మరియు ez లను లెక్కించండి మరియు అక్కడ నుండి నేను మీకు మొత్తం చూపుతాను ఎలక్ట్రిక్ ఫీల్డ్ నిజానికి మనం ఇంతకు ముందు పొందింది సరిగ్గా అదే నేను ఉపన్యాసాన్ని ఒక చిన్న సమస్యతో ముగించాలనుకుంటున్నాను, క్షణం p యొక్క విద్యుత్ ద్వైధ్రువం పది k క్యాప్ కు సమానం, ఖాళీ స్థలంలో మూలం వద్ద ఉంది, ఇది కోఆర్డినేట్లతో p పాయింట్ వద్ద సంభావ్యతను లెక్కించండి xp పాయింట్ ఐదు మీటర్లు yp సమానం సున్నా zp సమానం పాయింట్ ఎనిమిది ఏడు మీటర్లు కాబట్టి నేను ఈ సమస్యను మీకు వదిలివేస్తున్నాను, దయచేసి ఈ పాయింట్ లో సంభావ్యతను లెక్కించండి p కాబట్టి మీరు ఇక్కడ z అక్షం వెంట ఓరియెంటెడ్ గా ఉన్న ah అనే ద్వైధ్రువాన్ని కలిగి ఉంటారు మరియు మీరు ఈ సమయంలో సంభావ్యత ఏమిటో లెక్కించాలి