

வெளிநாட்டு காலை உங்கள் அனைவருக்கும்,

கடந்த விரிவுரையில் மின்னியல் ஆற்றல் மற்றும் மின்னியல் திறன் பற்றிய கருத்துக்களை அறிமுகப்படுத்தியிருந்தோம், எனவே உங்களிடம் கட்டணங்கள் இருந்தால், கட்டணங்களின் சேகரிப்பில் சாத்தியமான ஆற்றல் சேமிக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை நினைவில் கொள்வோம். எண்ணற்ற தனித்தனி தூரங்களில் உள்ள அனைத்து கட்டணங்களும் உங்களிடம் இருந்தால், நீங்கள் ஒரு நேரத்தில் ஒரு கட்டணத்தை கொண்டு வந்து முழு கட்டண விநியோகத்தையும் அசெம்பிள் செய்தால், அவற்றை இணைக்கும் கட்டணத்தில் நீங்கள் வேலை செய்ய வேண்டும், மேலும் நீங்கள் செய்யும் இந்த வேலை உண்மையில் சேமிக்கப்படும்.

நான் முன்பு குறிப்பிட்டது போல் முழு சார்ஜ் விநியோகத்தின் சாத்தியமான ஆற்றலின் வடிவத்தில், மின் கட்டணங்களின்

விநியோகத்தில் ஆற்றல் அடங்கியுள்ளது, அது ஒரு கட்டணத்தில் இல்லை அல்லது மற்றொன்று கட்டணங்களின் முழு விநியோகத்திலும் இல்லை, அது எந்த ஏற்பாட்டில் உள்ளது என்பது முக்கியமல்ல.

நீங்கள் கட்டணங்களைக் கொண்டு

வந்து, ஏசியை அசெம்பிள் செய்யும் போது நீங்கள் எந்த முறையில் பயன்படுத்துகிறீர்களோ, அந்த முறையில் முழு விநியோகத்தையும் அசெம்பிள் செய்கிறீர்கள் harge distribution இது அமைப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு சாத்தியமான ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது.

பின்னர், ஒரு யூனிட் நேர்மறை மின்னூட்டத்தை முடிவிலியில் இருந்து அந்த புள்ளிக்குக் கொண்டு வருவதில் செய்யப்படும் வேலையின் மூலம் சாத்தியமான மின்னியல் திறனை நாங்கள் வரையறுத்தோம்.

முடிவிலியிலிருந்து அந்த இடத்திற்கு கொண்டு வாருங்கள், அங்கு நீங்கள் ஆற்றலைக் கணக்கிட விரும்புகிறீர்கள், சார்ஜ் கொண்டு வருவதில் நீங்கள் செய்யும் வேலையின் அளவு அந்த புள்ளியில் உள்ள திறனை வரையறுக்கிறது மற்றும் சாத்தியம் என்பது ஒரு அளவிடல் அளவு மற்றும் நான் கடந்த முறை குறிப்பிட்டது போல் பல சிக்கல்களில் இது மிகவும் எளிதானது திறனைக் கணக்கிடுங்கள் மற்றும் சாத்தியக்கூறுகளிலிருந்து நான் உங்களுக்குச் சொல்வதைப் போல மின்சார புலங்களைக் கணக்கிடலாம், எனவே கடந்த முறை நாங்கள் செய்ததை ஒரு எடுத்துக்காட்டு, ஒரு புள்ளி கட்டணத்தின் திறனைக் கணக்கிட்டோம்.

நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியம்  $r$  ஆல்  $q$  க்கு சமம் எனவே இந்த புள்ளி கட்டணத்தின் ஒரு அளவிடல் அளவு மற்றும் திறன் ஆகியவை புள்ளியில் இருந்து புள்ளியின் தூரத்தை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

புள்ளி கட்டணம் மற்றும் சாத்தியக்கூறுகள் சூப்பர்போசிஷன் கொள்கையைப் பின்பற்றுகிறது, எனவே உங்களிடம் பல கட்டணங்கள் இருந்தால், எந்தப் புள்ளியிலும் உள்ள மொத்த சாத்தியக்கூறு என்பது ஒவ்வொரு தனித்தனி சார்ஜ் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட சாத்தியக்கூறுகளின் கூட்டுத்தொகையாகும்.

உங்களிடம் ஒரு மைனஸ்  $q$  மற்றும் ஒரு பிளஸ்  $q$  சார்ஜ் இங்கே இரண்டு  $a$  தூரத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது, பின்னர் இது ஒரு வகை கணம் கொண்ட இருமுனையாகும், பின்னர் இங்கிருந்து  $r$  தொலைவில் உள்ள சாத்தியக்கூறு என்ன என்பதைக் கணக்கிட்டோம், மேலும் தீட்டா என்பது கோணமாகும்.

நீங்கள் இருமுனை மற்றும் இருமுனை அச்சின் சாத்தியம் மற்றும் மையத்தை கணக்கிடும் புள்ளியை இணைக்கும் கோட்டிற்கு இடையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் இந்த புள்ளியில் உள்ள சாத்தியம் நிலை மற்றும் இந்த வரியால் இணைக்கப்பட்ட கோணம் இரண்டையும் சார்ந்துள்ளது, எனவே நாங்கள் அறிமுகப்படுத்தினோம் ஈக்விபோடென்ஷியல் பரப்புகளின் கருத்து இவை சாத்தியமான மின்னியல் ஆற்றல்கள் நிலையானதாக இருக்கும் மேற்பரப்புகள், எனவே இவை தன்னிச்சையான வடிவங்களின் மேற்பரப்புகளாக இருக்கலாம்.

நீங்கள் இந்த திசையில் ஒரு சீரான மின்சார புலம் இருந்தால், உங்களிடம் இருக்கும் மின்சார புலங்களின் வகை சமன்பாடு மேற்பரப்புகள் மின்சார புலக் கோடுகளுக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் விமான மேற்பரப்புகளாகும் உங்களிடம் ஒரு புள்ளி கட்டணம் உள்ளது  $q$  பின்னர் சம ஆற்றல்கள் இது போன்ற கோளங்கள் இவை அனைத்தும் சம ஆற்றல் இது ஒரு ஈக்விபோடென்ஷியல் மற்றொரு சம ஆற்றல் இவை அனைத்தும் சார்ஜ் பாயிண்ட் கட்டணத்தைச் சுற்றியுள்ள கோளங்கள் மற்றும் புள்ளி கட்டணத்தில் கோளங்கள் மையமாக இருக்கும் புள்ளிகள் மற்றும் மின்புலக் கோடுகள்

பாயிண்ட் சார்ஜில் இருந்து விலகி இருப்பது உங்களுக்குத் தெரியும், அது நேர்மறை மின்னூட்டமாக இருந்தால், அது எதிர்மறை மின்னூட்டமாக இருந்தால், பாயிண்ட் சார்ஜை நோக்கி இருக்கும், எனவே இவைதான் மின் புலக் கோடுகள் எனவே நான் இங்கே வரைந்திருப்பது போல் மின் புலக் கோடுகள் சம சாத்தியமுள்ள மேற்பரப்புகளுக்கு செங்குத்தாக, கடந்த முறை இதை மீண்டும் விவாதித்தோம், உங்களிடம் சமமான மேற்பரப்பு இருந்தால், நான் சில சமன்பாடு மேற்பரப்பு இது ஒரு சமன்பாடு மேற்பரப்பு என்று சொல்லுங்கள், அது மேற்பரப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் உள்ள சாத்தியக்கூறுகளையே குறிக்கிறது.

ஒரு குறிப்பிட்ட மேற்பரப்பின் மீது சாத்தியம் மாறாமல் உள்ளது, அதாவது இந்த புள்ளியில் இருந்து இந்த நிலைக்கு ஒரு கட்டணத்தை நகர்த்துவதற்கு நான் எந்த வேலையும் செய்ய வேண்டிய அவசியமில்லை.

அந்த மேற்பரப்பில் அதே மேற்பரப்பில் உள்ள வேறு எந்த புள்ளிக்கும் புள்ளியிடவும், ஏனெனில் அவை சமன்பாடுகளாக இருப்பதால், மேற்பரப்பு முழுவதும் சாத்தியம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், இது சமன்பாடு மேற்பரப்பில் இருக்கும் மின்சார புலத்தின் ஒரு கூறு இருக்க முடியாது என்பதைக் குறிக்கிறது, எனவே அது மின்சார புலம் என்பதைக் குறிக்கிறது கோடுகள் இங்கே சமன்பாடு மேற்பரப்புகளுக்கு செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும், இங்கே இப்படி இருக்கும், எனவே இவை எப்போதும் செங்குத்தாக இருக்கும் மின்சார புலக் கோடுகள் ஒரு கோளத்தின் எடுத்துக்காட்டில் நாம் பார்த்தோம், இது ஒரு கோளத்தின் எடுத்துக்காட்டில், ஈக்விபோடென்ஷியல்கள் கோளங்கள் என்றும், மின் புலக் கோடுகள் புள்ளி சார்ஜ்களிலிருந்து ரேடியல் கோடுகள் என்றும், இதைப் பயன்படுத்தி நான் என்ன செய்ய விரும்புகிறோம், அதைத்தான் நாங்கள் தொடங்கினோம் கடைசியாகச் செய்வது, ஈக்விபோடென்ஷியல்ஸ் மற்றும் எலெக்ட்ரிக் ஃபீல்ட்கள் சாத்தியமான சாத்தியக்கூறுகள் மற்றும் மின்சார புலங்களைத் தொடர்புபடுத்துவதாகும், அதற்கு முன்பு நான் உங்களுக்கு இருமுனையின் சமநிலை மேற்பரப்புகளின் படத்தைக் காட்ட விரும்புகிறேன் மற்றும் மின்சார புலக் கோடுகளைப் போலவே தொடர்புடைய மின்சார புலக் கோடுகளும் சம ஆற்றல்களைக் குறிக்கும் மற்றொரு வழி.

மின்புல விநியோகம் அல்லது சாத்தியமான விநியோகம் என்பது ஆற்றல்கள் மற்றும் மின்சார புலத்தைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் படமாக்குவதற்கும் உதவியாக இருக்கும், எனவே நாம் செய்ய விரும்புவது மின்சார புலங்கள் மற்றும் சாத்தியக்கூறுகளை தொடர்புபடுத்துவதாகும், எனவே கடந்த விரிவுரையில் இதைச் செய்யத் தொடங்கினோம், எனவே மீண்டும் என்னை நினைவுபடுத்துகிறேன்.

விநியோகத்தின் மின்சார புலத்துடன் ஒரு சாத்தியமான  $v$  ஐ தொடர்புபடுத்த விரும்புகிறோம், எனவே இதற்காக நாம் என்ன செய்கிறோம் என்பதுதான் இரண்டு ஈக்விபோடென்ஷியல் கோடுகள் ஈக்விபோடென்ஷியல் மேற்பரப்புகள் ஒன்று சாத்தியமான வி நாட் மற்றும் மற்றொன்று வி நாட் பிளஸ் டிவி இரண்டு சாத்தியமான ஈக்விபோடென்ஷியல் சர்ஃபேஸ்கள், அவை ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கிய சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளன.

மின்சார புலக் கோடு மேற்பரப்பு சமன்பாட்டின் திசையில் செங்குத்தாக இருக்கும் என்று குறிப்பிட்டார், எனவே இது இங்கே மின்சார புலத்தின் திசையாக இருக்கலாம், இப்போது நான் என்ன செய்வேன், இந்த சமமான ஆற்றலில் ஒரு புள்ளி  $a$  இலிருந்து அருகிலுள்ள ஈக்விபோடென்ஷியலில் மற்றொரு புள்ளி  $b$  க்கு நகர்த்துகிறேன் நான் இந்த திசையில் இருந்து இந்த திசையில் இந்த  $e$  சாத்தியக்கூறுக்கு சமமான ஆற்றலுடன் நகரும் போது நான் சில வேலைகளைச் செய்ய வேண்டும், எனவே ஒரு யூனிட் கட்டணத்தை  $a$  இலிருந்து  $b$  க்கு நகர்த்துவதில் செய்யப்படும் வேலையானது  $v$  நாட் மற்றும்  $db$  மைனஸ்  $v$  நாட் ஆகும், இது  $db$  க்கு சமம் எனவே நீங்கள் சாத்தியமான வேறுபாடு என்பது ஒரு அலகு நேர்மறை மின்னூட்டத்தை ஒரு புள்ளியில் இருந்து மற்றொன்றுக்கு நகர்த்துவதில் செய்யப்படும் வேலை என்பதை அறிந்து கொள்ளுங்கள், எனவே நான் ஒரு புள்ளி கட்டணத்தை  $a$  இலிருந்து  $b$  க்கு நகர்த்த வேண்டும்  $ential at b minus potential at a$

so  $v$  Naught plus  $dv$  minus  $v$  naught இது  $db$  எனவே இதை  $ah$  வெக்டரை  $d1$  என்று அழைக்கிறேன் எனவே செய்த வேலையும் சமம் மைனஸ்  $e$  dot  $d1$  க்கு சமம் மைனஸ்  $e$  dot  $d1$  க்கு சமம் நான் விண்ணப்பிக்க வேண்டிய விசை எதிர் திசை மின்சார புலம் எனவே வெளிப்புற முகவர் செய்யும் வேலை மைனஸ் இ டாட் டிஎல் ஆகும், இந்த கோணம் தீட்டாவாக இருந்தால், இது மைனஸ் ஈடிஎல் காஸ் தீட்டாவுக்கு சமம், இப்போது ஈ காஸ் தீட்டா ஈ காஸ் தீட்டா என்றால் என்ன மின்புல திசையன் பகுதியின் நீள திசையில்  $ab$  இது  $d1$  உறுப்பு மின்சார திசையன் புள்ளிகள்

எனவே  $e \cos \theta$  என்பது நான் நகரும் திசையில் உள்ள மின்சார புலத்தின் கூறு ஆகும், எனவே இதை  $d\ell$  இல் கழித்தல்  $e\ell$  என எழுதலாம்.

$e\ell$  என்பது இயக்கத்தின் திசையில் உள்ள மின்சார புலத்தின் கூறு ஆகும், எனவே மைனஸ்  $e\ell d\ell$   $db$  க்கு சமம் என்று ஒரு சமன்பாடு உள்ளது, இது  $e\ell$  ஆனது  $de\ell$  ஆல் மைனஸ்  $de\ell$   $b$  க்கு சமம் என்பதைக் குறிக்கிறது, எனவே  $e\ell$  என்பது டைரெக் வழியாக மின்சார புலத்தின் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கூறு ஆகும்.

இதில் நான் கட்டணத்தை நகர்த்துகிறேன், உதாரணமாக நான் இங்கே ஒரு ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பைக் கருதுகிறேன், எனவே இது  $x$  அச்சு இது  $y$  அச்சு என்று சொல்கிறேன், இதுவே இங்கே  $\pi$  க்விபோடென்ஷியல்ஸ் ஆகும், எனவே நான் நகர்ந்தால் அதற்கு இணையாக நகர்த்தலாம்  $x$  அச்சு எனவே இது வி இல்லை சில சாத்தியமான சம திறன்  $v$  இல்லை  $v$  நாட் பிளஸ்  $db$  எனவே நான்  $x$  அச்சுக்கு இணையான திசையில் நகர்கிறேன் எனவே எனது  $d\ell$  திசையன் உண்மையில்  $dx$  திசையன் எனவே நான்  $x$  அச்சில் நகர்கிறேன் எனவே சமன்பாடு இது நான் இப்போது  $d\ell$  திசையன்  $x$  அச்சில் உள்ளது, எனவே நான் பெறுவது மின்சார புலம்  $ex$  என்பது  $de\ell$   $x$  ஆல் மைனஸ்  $de\ell$   $b$  க்கு சமமாக இருக்கும், எனவே  $x$  ஐப் பொறுத்து  $v$  இன் பகுதி வழித்தோன்றல் மைனஸ்  $exi$  நான் எழுதும் பகுதி வழித்தோன்றலைத் தவிர வேறில்லை.

$y$  அச்சுக்கு இணையாக  $y$  யில் நான் நகர்ந்தால், சாத்தியம் பொதுவாக  $xy$  மற்றும்  $z$  ஆகிய மூன்று ஆயங்களையும் சார்ந்துள்ளது.

கழித்தல் வேண்டும்  $de\ell$   $b$  ஆல்  $de\ell$   $z$  எனவே இவை மூன்று மிக முக்கியமான உறவுகளாகும், இவை மின்சார திசையனின் மூன்று கூறுகளை  $ah$  உடன்  $x$  மற்றும்  $y$  மற்றும்  $z$  வேறுபாடுகளுடன் தொடர்புபடுத்துகின்றன, எனவே உண்மையில் இங்கிருந்து நான்  $e$  திசையன்  $ah$   $i$  cap க்கு சமம் என்று எழுதலாம்.

$ex$  plus  $j$  cap  $ey$  plus  $k$  cap  $ez$ , இது  $i$  cap  $de\ell$   $b$  இன் மைனஸுக்கு சமம்.

$xy$  மற்றும்  $zi$  ஆகியவற்றின் செயல்பாடாக  $b$  தெரிந்தால், மூன்று வழித்தோன்றல்கள் பகுதி வழித்தோன்றல்களைக் கணக்கிட முடியும், எனவே மின்சார புலத்தை நிலையின் செயல்பாடாகக் கணக்கிட முடியும், எனவே இது மிகவும் சக்திவாய்ந்த முறையாகும்.

ஒரு பாயிண்ட் சார்ஜ் பாயிண்ட் சார்ஜின் மின்சார புலத்தை கணக்கிடுவதைப் பார்க்க விரும்புகிறேன், எனவே என்னிடம் ஒரு புள்ளி சார்ஜ்  $q$  உள்ளது, மேலும்  $r$  இன்  $v$  க்கு சமம் என்று எனக்குத் தெரியும்,

அதனால்  $r$  இந்த தூரம்  $q$  நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியம்  $r$  ஆகும், எனவே எனக்கு ஒரு ஒருங்கிணைப்பு இருந்தால்  $p$  இல் இந்த புள்ளி இருந்தால் இங்கே  $xyz$  கணினி ஒரு ஒருங்கிணைப்பு  $xyz$  பின்னர்  $r$  என்பது புள்ளி கட்டணம் அமர்ந்திருக்கும் இடத்திலிருந்து இந்த புள்ளியின் தூரம் ஆகும், எனவே  $r$  என்பது  $x$  சதுரத்தின் வர்க்க மூலத்திற்கு சமம்  $x$  சதுரம் மற்றும்  $y$  சதுரம் கூட்டல்  $z$  சதுரம் எனவே  $v$   $x$   $by$   $z$  என்பது  $q$  க்கு சமம் நான்கு  $\pi$  எப்சிலான் பூஜ்ஜிய மூலத்தின்  $x$  சதுரம் மற்றும்  $y$  சதுரம் மற்றும்  $z$  சதுரம், எனவே இப்போது இது  $xyz$  இன் செயல்பாடாக சாத்தியமாகும், எனவே நான் மூன்று மின் கூறுகளைக் கணக்கிட முடியும், எனவே  $ex$  என்பது  $de\ell$   $x$  ஆல் மைனஸ்  $de\ell$   $b$  க்கு சமம், இது சமம் மைனஸ்  $q$  நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தில் ஒன்று  $x$  சதுரம் மற்றும்  $y$  சதுரம் மற்றும்  $z$  சதுரம் மூன்றில் இரண்டு  $x$  என்ற காரணியைக் கொண்ட மைனஸ் பாதி இரண்டு  $x$  ஆக உயர்த்தப்படும், எனவே நீங்கள் இந்த அளவை  $r$  மூலம் ஒன்றால் வேறுபடுத்த முடியும்.

$ah$  மூன்றில் இரண்டு மூலம் சக்திக்கு மூன்றால் இரண்டு  $x$  சதுரம் கூட்டல்  $y$  சதுரம் கூட்டல்  $z$  சதுரம் மைனஸ் பாதியில் இரண்டு  $x$  ஆக இது உண்மையில்  $q$  ஆல் நான்கு  $\pi$  எப்சிலன் பூஜ்ஜியம்  $ah$  இல்  $ah$  ஐ  $x$  சதுரம் கூட்டல்  $y$  சதுரம் கூட்டல்  $z$  என எழுதுகிறேன்

$x$  சதுரம் மற்றும்  $y$  சதுரத்தின் வர்க்க மூலத்தால்  $x$  ஆக சதுரம்  $e$  plus  $z$  சதுரம்

அதனால் நான் என்ன செய்தேன் என்றால், நான்  $x$  சதுரம் மற்றும்  $y$  சதுரம் மற்றும்  $z$  சதுரத்தை மூன்றாக இரண்டாக உயர்த்தி  $x$  சதுரம் பிளஸ்  $y$  சதுரம் பிளஸ்  $z$  சதுரம் மற்றும்  $x$  சதுரம் மற்றும்  $y$  சதுரம் பிளஸ்  $z$  சதுரம் இப்போது என்ன இந்த இரண்டு அளவுகள் இவை ஒன்றும் இல்லை ஆனால் அதனால் நான்  $ex$  க்கு ஒரு வெளிப்பாடு கிடைக்கும்

அதனால்  $ex$  என்பது  $q$  க்கு சமம்  $q$  நான்கு  $\pi$  எப்சிலன் பூஜ்ஜியம் இப்போது இது என்ன என்று

நீங்கள் இங்கே பார்க்கலாம் இந்த அளவு  $r$  சதுரம் மற்றும் இந்த அளவு  $r$  எனவே  $i$   $r$  சதுரத்தை  $x$  ஆல்  $r$  ஆகப் பெறுங்கள் , அதுவே  $x$  அச்சில் உள்ள மின்சார புலக் கூறு ஆகும் நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியம்  $r$  சதுரத்தில்  $z$  ஆல்  $q$  க்கு சமமாக இருங்கள்  $ey$  க்கு வெளிப்பாடு கிடைக்கும், அதேபோன்று  $ez$  க்கு எக்ஸ்பிரஷன்

அதனால் எலக்ட்ரர் ஐசி ஃபீல்டு மொத்த மின்சார புலம் என்பது ஐ கேப் எக்ஸ் பிளஸ் ஜே கேப் ஈய் பிளஸ் கே கேப் ஈஸே தவிர வேறொன்றும் இல்லை, இது  $q$  பை ஃபோர் பை எப்சிலன் ஜீரோ ஆர் ஸ்கொயர் ஐ கேப்  $x$  பிளஸ் ஜே கேப்  $y$  பிளஸ் கே கேப்  $z$  ஆல் ஆர் மற்றும் இப்போது நாம் அடையாளம் காண முடியும் இந்த அளவு இந்த நியூமரேட்டரில் உள்ள இந்த எண் வேறு ஒன்றும் இல்லை,  $r$  திசையன்  $xyz$  என்பது இந்த புள்ளியின் ஆயத்தொலைவுகள்  $xyz$  என்பது இந்த புள்ளியின் ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் எனவே  $r$  திசையன் இது எங்கள் திசையன் ஆகும், இது வெக்டரை இணைக்கும் திசையனை  $q$  புள்ளியுடன் இணைக்கிறது.

$r$  திசையன் எனவே நான் ஒரு புள்ளி மின்னோட்டத்தின் மின்புலத்திற்கான பின்வரும் வெளிப்பாட்டைப் பெறுகிறேன்  $e$

நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியம்  $r$  சதுரம்  $r$  மூலம்  $r$  திசையனாக  $q$  க்கு சமம் மற்றும்  $r$  மூலம்  $r$  திசையன் என்றால் அது  $r$  திசையில் நான்கு அலகு வெக்டரைத் தவிர வேறில்லை  $\pi$  epsilon zero  $r$  சதுரத்தை  $r$  cap ஆகவும், இது கூலொம்ப் விதியிலிருந்து ஒரு புள்ளி கட்டணத்தின் மின்சார புலம் ஆகும், எனவே இந்த எளிய உதாரணத்தின் மூலம் நான் உங்களுக்குக் காண்பித்தேன், இதன் மூலம் கொடுக்கப்பட்ட ஒரு புள்ளி கட்டணத்தின் திறனை அறிந்து நான் உண்மையில் கணக்கிட முடியும்.

$e$  இந்த கணக்கீட்டின் மூலம் புள்ளி கட்டணத்தின் மின்சார புலம் மற்றும் நான் இங்கு எழுதியுள்ள இந்த உறவு மிகவும் ஆஹா வெவ்வேறு கட்டண விநியோகங்களுக்கு மிகவும் பயனுள்ள உறவாகும், எனவே எந்த கட்டண விநியோகத்தையும் கொடுக்கப்பட்டால், கட்டண விநியோகத்தின் சாத்தியமான விநியோகத்தை நான் முதலில் கணக்கிட முடியும்  $xy$  மற்றும்  $z$  ஆகியவற்றின் செயல்பாடாக  $v$  என்பது  $exey$  மற்றும்  $ez$  ஐக் கணக்கிடுவதற்கு இந்த மூன்று உறவுகளைப் பயன்படுத்தலாம் என்று எனக்குத் தெரியும், மேலும் அங்கிருந்து மொத்த மின்சார புலம்  $e$  வெக்டரைக் கணக்கிட முடியும், எனவே இது ஒரு மிக எளிய உதாரணம், இதை நான் உங்களுக்கு ஒரு உதாரணமாகக் காட்ட விரும்பினேன்.

ஒரு பாயிண்ட் சார்ஜின் மின்புலத்தை இப்போது கணக்கிடுகிறேன், துவாரங்கள் கொண்ட கடத்திகளில் பின்வரும் சிக்கல் உள்ளதா என்பதை நாம் பார்க்க வேண்டிய விவாதத்தைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறேன், எனவே பின்வரும் சூழ்நிலையுடன் தொடங்குகிறேன், என்னிடம் சில கடத்தி தன்னிச்சையாக துணைக் கடத்தி உள்ளது, எனவே இது ஒரு கடத்தி நான் நடத்துனரின் மீது அதிக கட்டணம்  $q$  போடுங்கள்,

அதனால் என்ன நடக்கும் என்பதை நாம் முன்பே விவாதித்தபடி, இந்த கூடுதல் கட்டணம் அனைத்தும் அமரும் கடத்தியின் மேற்பரப்பு, ஏனெனில் நீங்கள் கடத்தியின் உள்ளே எந்த மின்சார புலத்தையும் கொண்டிருக்க முடியாது , ஏனெனில் நிலை நிலையான நிலை, ஏனெனில் மின்சார புலத்தின் முன்னிலையில் கடத்திக்குள் ஏதேனும் கட்டணம் இருந்தால் கட்டணம் நகரும், அது ஒருபோதும் நிலையான சூழ்நிலையாக இருக்காது.

நீங்கள் ஒரு நிலையான சூழ்நிலையை அடைந்துவிட்டீர்கள், இனி எந்த மாற்றமும் இல்லை என்றால், கடத்தியின் உள்ளே உள்ள மின்சார புலம் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், மேலும் கடத்திக்குள் எந்தக் கட்டணமும் இல்லை என்பதைக் காட்ட காஸ் விதியைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

கடத்தியின் மேற்பரப்பில் நீங்கள் வைத்த கட்டணம் கடத்தியின் மேற்பரப்பில் உள்ளது என்பதை நான் இங்கே குறிப்பிட வேண்டும் , கடத்தியின் சார்ஜ் விநியோகம் ஒரு தன்னிச்சையான வடிவ கடத்திக்கு ஒரே மாதிரியாக இல்லை என்பதை இங்கே குறிப்பிட வேண்டும்.

கடத்திக்குள் எந்தப் புள்ளியிலும் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரப் புலம் பூஜ்ஜியமாகிறது, உதாரணமாக இங்கே சார்ஜ் விநியோகம் சரியாக இருக்கும்  $h$  இந்த புள்ளியில் உள்ள மின்சார புலம் இங்குள்ள எல்லா புள்ளிகளிலிருந்தும் பல்வேறு கட்டணங்களால் உருவாக்கப்படுகிறது, எனவே அவை அனைத்தும் வெவ்வேறு திசைகளாகும், எனவே இந்த மொத்த மின்சார புலம் திசையன் மொத்த அனைத்து மின் புலங்களின் மொத்த மின்சார புலம் வெக்டோரியல் தொகை.

இங்கே ஒரு புள்ளியை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், இந்த கட்டணம் இங்கே மின்சார புலத்தை உருவாக்குகிறது , இங்கிருந்து இந்த கட்டணம் மின் புலத்தை உருவாக்குகிறது , இங்கிருந்து ஒரு

கட்டணம் இப்படி ஆற்றல் புலத்தை உருவாக்குகிறது , இங்கிருந்து ஒரு கட்டணம் இப்படி மின்சார புலத்தை வைத்து இந்த கட்டணம் மின்சாரத்தை உருவாக்குகிறது இது போன்ற புலம் இந்த மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது , எனவே மேற்பரப்பில் இருக்கும் அனைத்து கட்டணங்களின் அனைத்து மின்சார புல பங்களிப்புகளையும் நான் சேர்க்க வேண்டும், மேலும் நான் அதை இங்கே பூஜ்ஜியமாகக் காண வேண்டும், எனவே கட்டணங்கள் நிகர மின்சார புலம் போன்ற ஒரு பாணியில் மேற்பரப்பில் தங்களை சரிசெய்யும் கடத்திக்குள் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் கடத்தியில் இப்போது பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் கடத்தியின் மேற்பரப்பு முழுவதும் செலுத்தப்படுகிறது, எனவே உங்களிடம் சார்ஜ்  $q$  இருந்தால் மற்றும் ஆரம்  $r$  ஆக இருந்தால் , மேற்பரப்பு சார்ஜ் அடர்த்தி  $q$  ஐ நான்கு  $\pi r^2$  சதுரத்தால் பெறுவீர்கள், ஏனெனில் இந்த சூழ்நிலையில் சமச்சீர் காரணமாக சார்ஜ் முழு மேற்பரப்பிலும் சமமாக விநியோகிக்கப்படுகிறது.

நடத்துனர் எனவே இதை நாம் முன்பே பார்த்தோம்

, இந்தக் கடத்திக்குள் எனக்கு ஒரு குழி உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம்,

அதனால் நடத்துனருக்குள் குழி உள்ளது, எனவே என்னிடம் தன்னிச்சையான வடிவத்தின் ஒரு கடத்தி உள்ளது , எனக்கு ஒரு குழி உள்ளது, எனவே இது இங்கு நடத்துனர் மற்றும் எனக்கு குழி உள்ளது இப்போது நான் கண்டக்டரில் ஒரு சார்ஜ்  $q$  ஐ வைத்தேன், எனவே இந்த கட்டணங்கள் இப்போது எங்கே அமர்ந்துள்ளன என்பது கேள்வி என்னவென்றால், அவை வெளிப்புற மேற்பரப்பில் மட்டுமே அமர்ந்திருக்கிறதா அல்லது அவை கடத்தியின் உள் மேற்பரப்பில் அமர்ந்திருக்கிறதா அல்லது அவை உள் மேற்பரப்பில் அமர்ந்திருக்கிறதா? கடத்தியின் வெளிப்புற மேற்பரப்பு, அதனால் நாம் முதலில் பார்க்க விரும்பும் பிரச்சனை என்னவென்றால் , நான் முன்பு செய்ததைப் போலவே நான் எடுத்துக்கொள்கிறேன், அது முற்றிலும்  $t$  க்குள் இருக்கும் ஒரு காஸியன் மேற்பரப்பை எடுத்துக்கொள்கிறேன்.

அவர் கடத்தி மற்றும் இந்த குழியை மூடுகிறார், எனவே இது காஸியன் மேற்பரப்பு இது குழியை சூழ்ந்திருக்கும் காஸியன் மேற்பரப்பு மற்றும் காஸியன் மேற்பரப்பு இப்போது கடத்திக்குள் முழுவதுமாக உள்ளது, ஏனெனில் கடத்தியின் உள்ளே உள்ள மின்சாரம் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதால் இந்த காஸியன் மேற்பரப்பைக் கடக்கும் நிகர ஃப்ளக்ஸ் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும்.

மேற்பரப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் மின் புலம் பூஜ்ஜியமாகும், எனவே நான்  $e \cdot da$  ஐ ஒருங்கிணைத்தால் நான் பூஜ்ஜியத்தைப் பெறுவேன் , அதாவது பூஜ்ஜிய நிகர கட்டணத்திற்கு முன் நான் குறிப்பிட்டது போல் இந்த காஸியன் மேற்பரப்பு இப்போது பூஜ்ஜிய நிகர கட்டணத்தை இணைக்க வேண்டும்.

காஸியன் பரப்பிற்குள் கட்டணம் அல்லது சம அளவு நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் தயவுசெய்து நினைவில் கொள்ளுங்கள், பூஜ்ஜிய நிகர ஃப்ளக்ஸ் கட்டணம் இல்லை என்பதைக் குறிக்காது, அது கட்டணம் இல்லாமல் இருக்கலாம் அல்லது சமமான அளவு நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் சமமாக இருக்கலாம் குழிக்குள் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் இருந்தால், காஸியன் மேற்பரப்பின் மேற்பரப்பைக் கடக்கும் நிகர ஃப்ளக்ஸ் இன்னும் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் எனவே இந்த குறிப்பிட்ட உள் குழியின் மேற்பரப்பிலும் சில கட்டணங்கள் உள்ளன என்று நான் கருதுகிறேன், ஆனால் காஸியன் மேற்பரப்பு வழியாக நிகர ஃப்ளக்ஸ் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதால், மேற்பரப்பிற்குள் சம அளவு நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் இருக்க வேண்டும், எனவே நான் எழுதுகிறேன், நான் வரையலாம்.

இங்கே சில கட்டணங்கள் உள்ளன,

அதனால் எனக்கு இங்கே பிளஸ் பிளஸ் மற்றும் சில பிளஸ் கட்டணங்கள் உள்ளன , மேலும் மேற்பரப்பில் வேறு சில புள்ளிகளில் சில எதிர்மறை கட்டணங்கள் இருக்கலாம், எனவே குழிக்குள் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் உள்ளன, எனவே இப்போது என்ன நடக்கப் போகிறது என்பதை நினைவில் கொள்க கடத்திக்குள் எந்த மின்சார புலமும் இருக்க முடியாது, எனவே கடத்தி குழிக்குள் நேர்மறை மின்னூட்டம் முதல் எதிர்மறை மின்னேற்றம் வரை இது போன்ற மின் புலக் கோடுகள் இருக்க வேண்டும், இந்த மின் புலக் கோடுகள் கடத்திக்குள் நுழைய முடியாது, ஏனெனில் கடத்தியின் உள்ளே மின் புலம் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும்.

பின்வரும் ஆ பாதையை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், எனவே நான் இங்கிருந்து ஒரு புள்ளி கட்டணத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன் .

நடத்துனர் மற்றும் இந்த நிலைக்குத் திரும்பி வாருங்கள், இந்த இடத்திற்கு மன்னிக்கவும், எனவே

நான் இங்கிருந்து தொடங்குகிறேன், இதன் வழியாகச் சென்று ஒரு பாதையில் சென்று மீண்டும் வருகிறேன், எனவே இந்த பாதையில் ஒருங்கிணைந்த  $e \cdot dl$  ஐ கணக்கிட விரும்புகிறேன், இப்போது மின்னியல் புலங்களுக்கு முன்பு இதைப் பற்றி விவாதித்தோம் என்பதை நினைவில் கொள்க.

கன்சர்வேடிவ் புலங்கள் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த  $e \cdot dl$  பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், அதாவது, உங்களிடம் ஏதேனும் மின்சார புலம் விநியோகம் இருந்தால், நீங்கள் ஒரு புள்ளியில் இருந்து தொடங்கி அதே புள்ளிக்கு திரும்பினால், ஒரு புள்ளியில் இருந்து எந்த சுற்று வழியாகவும் ஒரு சார்ஜ் எடுப்பதில் நிகர வேலை செய்யப்படுகிறது.

மீண்டும் அதே புள்ளிக்கு வரும்போது நிகர வேலை பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், இப்போது நான் சென்ற இந்தப் பாதையைப் பாருங்கள், எனவே நான் இங்கிருந்து நகர்கிறேன், அதன் பிறகு நான் இப்போது இதன் வழியாகச் செல்கிறேன், ஏனென்றால் இந்த பாதையில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளிலும் மின்சார புலம் உள்ளது.

பாதையின் இந்தப் பகுதி பூஜ்ஜியமாக உள்ளது, இந்தப் பாதையில் இப்போது இந்தப் பாதையில் இருந்து இந்த ஒருங்கிணைப்புக்கு எந்தப் பங்களிப்பும் இல்லை, இந்தப் பாதையில் ஒரு மின்சார புலம் உள்ளது மற்றும் நான் பயணிக்கும் ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட நீளம் உள்ளது, எனவே நான் அழைத்தால் இந்தப் பாதைக்கு என்ன கண்டுபிடிப்பேன்

இந்தப் பாதையில்  $c$  பாதையில் உள்ள

$\int e \cdot dl$  ஆனது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இல்லை என்பதை இந்தப் பாதை  $c$  i

கண்டறியும் உள் மேற்பரப்பில் உள்ள மேற்பரப்பிற்குள் அதிகப்படியான மின்னூட்டத்தை

வசூலிக்கவும், எனவே இந்த குழி குழியின் இந்த உள் மேற்பரப்பில் அதிகப்படியான மின்னேற்றம்

இருக்க முடியாது, ஏனெனில் அதில் கட்டணம் இருந்தால் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் சம அளவு இருக்க வேண்டும்

கடத்தியின் குழிக்குள் மின்சார புலம் மற்றும் நான் ஒரு சுற்று பாதையில்  $e \cdot dl$  இன் ஒருங்கிணைப்பைச் செய்தால், அது பகுதியளவு  $ah$  குழி வழியாகவும், ஓரளவு கடத்தி வழியாகவும் சென்றால், ஒருங்கிணைந்த  $e \cdot dl$  பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இல்லை என்பதைக் கண்டுபிடிப்பேன்.

ஒருங்கிணைந்த  $e \cdot dl$  பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும் என்ற உண்மையுடன் முரணாக உள்ளது, எனவே நடத்துனரின் உள் குழிக்குள் அதிகப்படியான கட்டணம் எதுவும் இருக்க முடியாது.

அரிதான கடத்தி எனக்கு குழி இருந்தால் மற்றும் இந்த கடத்தியில் உள்ள குழியின் மீது நான் சார்ஜ்  $q$  ஐ வைத்தால் இந்த அனைத்து கட்டணங்களும் கடத்தியின் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் அமர்ந்திருக்க வேண்டும், குழியின் உள் மேற்பரப்பில் எந்த கட்டணமும் இருக்க முடியாது

நான் வைக்கும் அதிகப்படியான கட்டணம் அனைத்து கூடுதல் கட்டணமும் நான் நேர்மறை கூடுதல்

கட்டணம் என்று கருதுகிறேன், அந்த கட்டணங்கள் அனைத்தும் கடத்தியின் கேபினட்டின்

வெளிப்புற மேற்பரப்பில் அமர்ந்திருக்கும் மற்றும் கடத்தி குழிக்குள் எந்த கட்டணமும் இல்லை,

எனவே நீங்கள் இவற்றில் எதையாவது தொடர்பால் ஆ குழியின் இந்த உள் மேற்பரப்பில் இப்போது

கட்டணம் எதுவும் இல்லை என்பது புள்ளிகள், அது நடந்தால், நடத்துனர் ஒரு கோளக் கடத்தி என்று

வைத்துக் கொள்வோம், எனக்கு எங்கே குழி இருக்கிறதோ அங்கெல்லாம் ஒரு குழி உள்ளது என்று

வைத்துக்கொள்வோம்.

கோளக் குழி கோளக் கடத்தியின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சமமாக விநியோகிக்கப்படுகிறது மற்றும்

இந்த கடத்தியின் உள் மேற்பரப்பில் உள்ள மேற்பரப்பிற்குள் எந்த மின்னழுத்தமும் இல்லை, இது

அங்குள்ள குழி மேற்பரப்பு ஆகும்.

மின்கடத்தியின் குழிக்குள் சார்ஜ் போட்டால் என்ன ஆகும் என்று பார்க்க விரும்புகிறேன்,

எனவே இப்போது என்னிடம் ஒரு உதாரணம் உள்ளது, அதில் ஆஹ் உள்ளது, எனவே நான் ஒரு கோளக்

கடத்தியை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனக்கு கொஞ்சம் குழி இருக்கட்டும் இங்கே இது எனது

நடத்துனர் மற்றும் நான் இங்கே சார்ஜ் வைக்கிறேன் பிளஸ் க்யூ, என்று சொல்லுங்கள், இப்போது

நிலைமைக்கு என்ன ஆகும் என்பதை நான் அறிய விரும்புகிறேன், இப்போது நீங்கள்

கண்டக்டருக்குள் குழிக்குள் மின்சார புலம் இருக்க முடியாது என்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்,

எனவே இந்த பிளஸ் க்யூ என்ன செய்யும் எதிர்மறைக் கட்டணங்களை மேற்பரப்பிற்கு ஈர்க்கும்

வகையில் , இந்த குழியின் மேற்பரப்பில் எதிர்மறை மின்னூட்டம் குவிந்துவிடும் .

இந்த எதிர்மறை மின்னூட்டமானது குழி மேற்பரப்பில் சமமாக விநியோகிக்கப்பட வேண்டும் என்பதற்கான சமச்சீர்மை, ஏனென்றால் நீங்கள் இப்போது கடத்திக்குள் இருக்கும் இது போன்ற ஒரு காஸியன் மேற்பரப்பை எடுத்துக் கொண்டால் , நிகர ஃப்ளக்ஸ் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் நிகர கட்டணம் ஒரு பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், ஏனென்றால் நீங்கள் இங்கே பிளஸ் டீ சார்ஜ் போட்டிருப்பதால் , கடத்தியின் உள் மேற்பரப்பில் திரட்டப்பட்ட சார்ஜின் மைனஸ் க்யூ சார்ஜ் இருக்க வேண்டும், இப்போது இந்தக் கட்டணம் கடத்தியில் இருந்து வருகிறது, எனவே அவை சம அளவு நேர்மறையாக இருக்கும்.

கடத்தியின் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் சார்ஜ் மற்றும் கடத்தி ஒரு கோளக் கடத்தியாக இருந்தால் , ஈக் நேர்மறை மின்னூட்டம் கடத்தியின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சமமாக விநியோகிக்கப்படும் , எனவே நான் இப்போது பார்ப்பது என்னவெனில் குழிக்குள் மின்சுமை இல்லை என்றால் நடத்துனர் , நீங்கள் நடத்துனரின் மீது வைக்கும் அதிகப்படியான கட்டணம் அனைத்தும் குழியின்றி வெளிப்புற மேற்பரப்பில் அமர்ந்திருக்கும்.

குழியின் உள் மேற்பரப்பில் எதிர்மறை மின்னூட்டத்தின் அளவு, அதாவது இந்த காஸியன் மேற்பரப்பு பூஜ்ஜிய நிகர கட்டணத்தை உள்ளடக்கியது, எனவே உங்களிடம் ப்ளஸ் க்யூ சார்ஜ் இருந்தால் இங்கே ஒரு மினு இருக்கும் இந்த குழியின் உள் மேற்பரப்பில் திரட்டப்பட்ட சதுர சார்ஜ் மற்றும் இந்த காஸியன் மேற்பரப்பில் நிகர ஃப்ளக்ஸ் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும், இந்த காஸியன் மேற்பரப்பால் சூழப்பட்ட நிகர கட்டணம் பூஜ்ஜியமாகும், மேலும் இந்த எதிர்மறை கட்டணங்கள் சமமான அளவு நேர்மறை கட்டணத்தை வெளிப்புற மேற்பரப்பில் விட்டுவிடும்.

கடத்தி மற்றும் இந்த கடத்தி ஒரு கோளக் கடத்தியாக இருந்தால், இந்த நேர்மறை மின்னூட்டம் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் சமமாக விநியோகிக்கப்படும், எனவே இந்த இரண்டு மின்னழுத்தங்களும் வெளியில் எந்த மின் புலத்தையும் உருவாக்காது, ஏனெனில் இந்த இரண்டு மின்சார புலங்களின் கூட்டுத்தொகை எல்லா இடங்களிலும் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும்.

வெளியில் இருந்து பார்த்தால், ஒரு கோளக் கடத்தியில் நேர்மறை மின்னூட்டங்கள் இருப்பது போல் தெரிகிறது, மேலும் ஒரு கோளக் கடத்தியில் நேர்மறை மின்னூட்டம் இருப்பதால் இங்குள்ள மின்சார புலம்

முழு மின்னூட்டமும் மையத்தில் குவிந்திருந்தால் சரியாகவே இருக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

கோளக் கடத்தியின்

இந்த குழியின் இருப்பு அல்லது நீங்கள் வெளியில் இருந்து பார்க்கும் அனைத்துமே மின்னூட்டத்தின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சமமாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட விநியோகம் கொண்ட

ஒரு நடத்துனராகும் மின்சார புலம் உள் மேற்பரப்பில் சார்ஜ் விநியோகத்திற்கு என்ன நடக்கும், சார்ஜ் விநியோகம் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் என்ன நடக்கும் , வெளிப்புற மின்சார புலம் விநியோகம் என்னவாக இருக்கும், எனவே இந்த சிக்கலை உங்களிடம் விட்டு விடுகிறேன், தயவுசெய்து என்ன நடக்கும் என்பதைக் கண்டறிய சில யோசனைகளை வழங்கவும்.

இங்கே உங்களுக்கு ஒரு சிக்கலை விட்டுவிட விரும்புகிறேன், எனவே ஆரம்  $r_r$  பூஜ்ஜியத்தின் கோளக் கடத்தி மற்றும் கடத்தி  $r_s$  இன் கோளக் குழி ஆகியவற்றைக் கருதி, நான் இங்கு மின்னஸ் மைனஸ்  $q$  ஐ வைத்தேன் என்று வைத்துக்கொள்வோம், எனவே கடத்தியை மையமாகக் கொண்ட கோளக் குழி கொண்ட ஒரு கோளக் கடத்தியைக் கவனியுங்கள்.

இந்த இரண்டு கோளங்களும் செறிவானவை, எனவே அவற்றின் மையங்கள் சந்திக்கின்றன மற்றும் குழியின் மையத்தில் மின்னழுத்தம் கழித்தல்  $q$  வைக்கப்படுகிறது , எனவே அலைச்சலைக் கணக்கிடுங்கள் உள் மற்றும் வெளிப்புற பரப்புகளில் ஏஸ் சார்ஜ் அடர்த்தி மற்றும் நாம் எல்லா இடங்களிலும் மின்சார புலத்தை கணக்கிடுகிறோம், எனவே நாங்கள் நடத்திய விவாதத்திலிருந்து இதுவே இங்கு நடத்துனர் மற்றும் ஒரு வெளியின் ஆரம் இங்கே  $r_0$  மற்றும் கோளக் குழி இரண்டு கோளங்களின் ஆரம் கொண்டது.

அதே மையத்தைக் கொண்டு, குழியின் மையத்தில் நான் சார்ஜ் மைனஸ்  $q$  ஐ வைத்துள்ளேன், எனவே நீங்கள்

கடத்திகளின் உள் மேற்பரப்பு மற்றும் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியைக் கணக்கிட வேண்டும் மற்றும் இப்போது இந்த சிக்கலின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் மின்சார புலத்தைக் கணக்கிட வேண்டும்.

நான் இந்த விவாதத்தை கொஞ்சம் முன்னோக்கி எடுத்து, பின்வரும் சிக்கலைப் பார்க்க

விரும்புகிறேன், எனவே என்னிடம் ஒரு ஜோடி கோளக் கடத்திகள் உள்ளன, எனவே இது போன்ற ஒரு கடத்தி மற்றும் மற்றொரு சிறிய கடத்தி மற்றும் ஒரு கடத்தும் கம்பியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே இது ஒரு கடத்தும் கம்பி, எனவே இது ஆரம் a இது ஆரம் b இரண்டும் கடத்திகள், இது நடத்துகிறது, இது மீண்டும் ஆரம் b ஆகிறது, இப்போது நான் என்ன செய்யப் போகிறேன், கணினியில் அதிகப்படியான கட்டணத்தை வீசுகிறேன் நான் கணினியில் ஒரு கட்டணத்தை எறிகிறேன், ஏனெனில் இவை வேறொரு நடத்துனரால் இணைக்கப்பட்ட கடத்திகள் என்பதால் சார்ஜ் தானாகவே விநியோகிக்கப்படும், மேலும் இந்த நடத்துனரின் கட்டணம் qa என்றும், இந்த நடத்துனரின் கட்டணம் qb என்றும் வைத்துக்கொள்வோம், தயவுசெய்து இரண்டையும் உலாவவும். இரண்டு கோளக் கடத்திகள் வெவ்வேறு ஆரங்களின் இரண்டு வெவ்வேறு கோளக் கடத்திகளாகும், மேலும் மின்னூட்டம் பரவும் விதத்தில் நீங்கள் ஆரம் a ஆரம் கோளத்தில் qa மற்றும் மின்னழுத்த qb ஆரம் b கோளத்தில் இருக்கும்.

ஒரு சம சாத்தியமுள்ள சிர் ஈக்விபோடென்ஷியல்ஸ், கோளம் மற்றும் கோளம் மற்றும் கம்பி ஆகிய இரண்டிலும் உள்ள சாத்தியக்கூறுகள் அனைத்தும் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் சாத்தியமான வேறுபாடு இருந்தால் அது மின்சார புலத்திற்கு வழிவகுக்கும் மற்றும் அந்த மின்சார புலம் கட்டணங்களை உறுதி செய்யும்.

கடத்தி முழுவதும் ஆற்றல் சமமாகிறது, எனவே இந்த நடத்துனருக்கும் இந்த நடத்துனருக்கும் இப்போது அதே திறன் இருக்கும் t க்கு தோராயமாக ah வரை நாம் ஒரு கோளக் கடத்தியின் திறனைக் கணக்கிட்டுள்ளோம், எனவே ah சார்ஜ் qa உடன் இந்த கடத்தியின் மேற்பரப்பில் உள்ள சாத்தியம் qa ஆக நான்கு pi எப்சிலான் பூஜ்ஜியமாக ra ஆக இருந்தால் கோள சார்ஜ் விநியோகத்தின் திறனை நினைவில் கொள்ளுங்கள் என்னிடம் ஒரு கோளம் உள்ளது, மேலும் இந்த கடத்தும் கோளத்தில் என்னிடம் சார்ஜ் q இருந்தால் மற்றும் வெளிப் பகுதியைப் பொறுத்த வரை இந்த கோள மின்னூட்டக் கோளம் இந்த புள்ளியில் ஒரு புள்ளி சார்ஜ் போல செயல்படுகிறது, எனவே இங்கிருந்து எந்த புள்ளியிலும் r

நான்கு பை ஆகும்.

எப்சிலன் பூஜ்ஜியம் r மற்றும் r இல் உள்ள மேற்பரப்பில் உள்ள கடத்தி ஆற்றலின் மேற்பரப்பு r க்கு சமம் ஆகும் கடத்தியை நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜிய மடங்கு ஆரம் கடத்தியின் ஆரம் மூலம் வகுத்தேன்,

அதனால் நான் இங்கு பயன்படுத்தும் சமன்பாடு இதுதான், எனவே நான் சொல்வது தோராயமாக இந்த கோள மின்னழுத்தம் மற்றும் இந்த கோளத்தின் சாத்தியம் என்று நான் கருதுகிறேன் rical கடத்தி தோராயமாக சமம் va க்கு சமம் qa க்கு நான்கு pi எப்சிலன் பூஜ்ஜியம் ra ah மன்னிக்கவும் a இந்த கோளத்தின் ஆரம் மற்றும் vb அந்த கடத்தியின் மின்னூட்டத்திற்கு சமம் நான்கு pi எப்சிலன் பூஜ்ஜியத்தை ah bb ஆல் வகுத்தல் அந்தக் கடத்தியின் ஒரு ஆரம் இந்தக் கடத்தியின் ஆரம் மற்றும் va என்பது bb க்கு சமம் என்று எனக்குத் தெரியும், ஏனென்றால் இரண்டு கடத்திகளும் ஒரே திறனில் இருப்பதால், இது qa ஆல் qb க்கு சமம் என்பதை குறிக்கிறது.

எனவே இந்த மின்சுமை மேற்பரப்பு மின்னழுத்தம் sigma a மற்றும் sigma b என்றால் இங்கே அது sigma a மற்றும் இங்கே அது sigma b ஆக இருந்தால், qa என்பது sigma a க்கு நான்கு pi ஒரு சதுரம் மற்றும் qb ஆனது sigma b க்கு நான்கு pi b சதுரமாக இருக்க வேண்டும்.

எனவே எனக்கு இந்த சமன்பாடு இருந்தது, நான் இந்த உறவை qa ஆல் qb ஆல் b க்கு சமம், அதாவது சிக்மா ஒரு நான்கு pi ஒரு சதுரம் a சதுரம் என்பது சிக்மா b க்கு நான்கு pi b சதுரம் by b எனவே நான் சிக்மா a ஐப் பெறுகிறேன் sigma b க்கு சமம் b ah

அதனால் எனக்கும் தெரியும் இந்த கடத்திகளின் மேற்பரப்பில் உள்ள மின் புலம் உங்களிடம் மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தி சிக்மா மின் புலம் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவுக்கு சமம் எனவே இது ஒரு மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தி சிக்மாவின மின் புலம் எப்சிலன் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மா ஆகும், எனவே நான் பெறுவது மின்சார புலம் அல்லது இந்த கடத்தி ஆரம் a இன் மேற்பரப்பு சிக்மா a ஆல் எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் மற்றும் மின்சார புலம் b என்பது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மா b ஆகும், எனவே எனக்கு இந்த தொடர்பு உள்ளது சிக்மா aa சிக்மா பிபிக்கு சமம் எனவே இது ea முறை a சமம் என்பதைக் குறிக்கிறது eb நேரங்கள் b, eb by ea என்பது a by b க்கு சமம் எனவே இரண்டு மின்சார புலங்கள் இதனுடன் தொடர்புடையவை, எனவே இங்கே உள்ள உருவத்தை மீண்டும் வரைகிறேன், உங்களிடம் ஒரு கோள ஆரம்

உள்ளது, அது b ஆரம் கொண்ட மற்றொரு கோளத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே அது மின்சாரத்தை குறிக்கிறது.

இதன் மேற்பரப்பில் உள்ள இந்த புள்ளியில் புலம் ea மற்றும் இங்குள்ள மின் புலம் eb எனவே இந்த இரண்டு மின்சார புலங்களின் விகிதம் eb by a by b ஆக உள்ளது, எனவே நீங்கள் ஒரு சிறிய கோளத்தைக் காண்கிறீர்கள், அதாவது b என்பது aeb ஐ விட குறைவாக இருந்தால் மீ ஆகும் ஈயாவை விட பெரியது எனவே சிறிய கோளமானது மின்சார புலம் வலிமையானது எனவே உங்களுக்கு இரண்டு கோளங்கள் இருந்தால் என்ன நடக்கும் , இரண்டு கோளங்கள் இணைந்திருந்தால், இரண்டு கோளங்களும் சமமான ஆற்றலை உருவாக்குகின்றன மற்றும் சிறிய கோளத்தைச் சுற்றியுள்ள மின்சார புலம் இருக்கும் பெரிய கோளத்தைச் சுற்றியுள்ளதை விட மிக அதிகமானது, எனவே உண்மையில் நான் இதைப் பொதுமைப்படுத்த முடியும், மேலும் உங்களிடம் ஒரு கடத்தி இருந்தால், அது கோளமாக இல்லாமல், இது போன்ற சில கூர்மையான விளிம்புகளைக் கொண்டால், கட்டணங்கள் அத்தகைய பாணியில் விநியோகிக்கப்படும்.

இங்குள்ள இந்த ஆரத்துடன் ஒப்பிடும் போது இங்கு சிக்மா சிறிய ஆரம் இருக்கும், எனவே நான் இதை சிக்மா 1 என்று அழைக்கிறேன், சிக்மா 2 இங்கே சிக்மா 2 சிக்மாவை விட பெரியதாக இருக்கும் , எனவே இந்த கட்டத்தில் மின்சார புலம் மிகவும் வலுவாக இருக்கும்.

உண்மையில் நான் இது போன்ற மின் புலக் கோடுகளை வரைய முடியும், எனவே என்னிடம் இது போன்ற ஒரு கடத்தி இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம், நான் நேர்மறை கட்டணங்களை வைத்தால், சில நேர்மறை கட்டணங்கள் இருக்கும், மேலும் அவை அதிக நேர்மறையாக இருக்கும் ve சார்ஜ் இங்கே குவிந்துள்ளது

அதனால் நேர்மறை மின்னழுத்த அடர்த்தி அதிகரிக்கும் எனவே மின்புலக் கோடுகள் இங்கே சில மின் புலக் கோடுகள் இருக்கும்.

கடத்தியின் மூலைப் புள்ளியைச் சுற்றி இது ஒரு கோளக் கடத்தியில் மிக மிக முக்கியமான அம்சமாகும், எல்லாப் புள்ளிகளும் ஒரே வளைவு ஆரங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன, எனவே மின்கடத்தியின் மேற்பரப்புடன் சார்ஜ் சமமாக விநியோகிக்கப்படுகிறது, ஆனால் இங்கே கூர்மையான விளிம்புகள் இருந்தால்.

நடத்துனர் பின்னர் நீங்கள் அங்கு மிக பெரிய மின்னழுத்த அடர்த்தியை உருவாக்கியுள்ளீர்கள், மேலும் இந்த மின்சார புலம் இந்த கட்டத்தில் நாம் பார்த்தது போல் காற்றின் முறிவை மீறினால், அந்த நேரத்தில் நீங்கள் ஒரு தீப்பொறியை உருவாக்குவீர்கள் , உண்மையில் இது மிகவும் சுவாரஸ்யமான கருத்தாகும்.

மின்னலை எடுக்கப் பயன்படும் மின்னல் கம்பிகளை நீங்கள் பார்த்திருக்க வேண்டும் என்பதில் இந்தக் கருத்து பயன்படுத்தப்படுகிறது,

அதனால் உங்களுக்கு கூர்மையான விளிம்புகள் உள்ளன ஆ வசிப்பிடத்தின் மேற்புறத்தில் கூர்மையான விளிம்புடன் நடத்தப்பட்டது மற்றும் இந்த கடத்தி தரையில் கம்பியை செலுத்துவதன் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே இந்த பகுதியின் மேல் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட மேகங்கள் கொண்ட மேகங்கள் உங்களிடம் இருக்கும்போது, மேகத்திற்கு இடையே மிகவும் வலுவான மின்சார புலம் உ ஁வாகிறது.

மேலும் தரை மற்றும் மின்புலக் கோடுகள் இங்கு கடத்தியின் முனையை நோக்கி குவிகின்றன, இதனால் மேகங்களில் இருந்து வெளியேறும் மின்னழுத்தம் இந்த கடத்தி வழியாக தரைக்கு வந்து செல்கிறது, இதனால் மற்ற கருவிகள் அல்லது வீடுகள் அதிர்ச்சியில் இருந்து பாதுகாக்கிறது.

இந்த உண்மையின் மிகவும் சுவாரஸ்யமான பயன்பாடு, கூர்மையான விளிம்புகளின் மூலையில் மின்சார புலக் கோடுகள் கூட்டமாக இருக்கும் உண்மையில் கூர்மையான விளிம்புகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும், உங்கள் பிரச்சனையில் எந்த வலுவான மின்சார புலங்களையும் தவிர்க்க வேண்டும், எனவே இப்போது இந்த கடத்திகளைப் பார்த்த பிறகு கடத்திகளின் மீது வைக்கப்படும் ஈக்விபோடென்ஷியல் சர்ஃபேர்ஸ் சார்ஜ்கள் கடத்தியின் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் உள்ளது.

மின்தேக்கிகள் மற்றும் கொள்ளளவு பற்றிய கருத்து, உங்களிடம் சமமான மற்றும் எதிர் மின்னேற்றங்களைக் கொண்ட இரண்டு கடத்திகள் இருந்தால், நான் என்ன செய்வேன், என்னிடம் இரண்டு கடத்திகள் உள்ளன, நான் சில எலக்ட்ரான்களை ஒரு கடத்தியிலிருந்து மற்ற கடத்திக்கு நகர்த்துகிறேன்,

அதனால் நான் சில ஆ பாசிட்டிவ் சார்ஜ் விட்டுவிடுகிறேன்,

அதனால் நான் நகர்த்துகிறேன் இந்த கடத்தியில் இருந்து இந்த கடத்திக்கு சில எலக்ட்ரான்கள் இந்த கடத்தியில் நேர்மறை நிகர நேர்மறை கட்டணத்தை விட்டுவிடுவேன், இந்த கடத்தி எதிர்மறை மின்னேற்றத்தை கொண்டிருக்கும், எனவே என்னிடம் இரண்டு கடத்திகள் உள்ளன, அவை எதிரெதிர் சார்ஜ் செய்யப்பட்டவை மற்றும் இந்த குறிப்பிட்ட கட்டமைப்பு படிவங்களை மின்தேக்கி என அழைக்கப்படுகிறது, எனவே நீங்கள் இவற்றுக்கு இடையே மின்புலக் கோடுகள் உருவாக்கப்படுவதைக் காணலாம், ஏனெனில் இந்த மின்னோட்டக் கோடுகள் உருவாக்கப்படும், எனவே இந்த குறிப்பிட்ட கட்டமைப்பு மின்தேக்கி என அழைக்கப்படுகிறது.

கடத்திக்கு சமமான எதிர்மறை மின்னூட்டம் உள்ளது, இந்த ஜோடி கடத்திகள் ஒரு மின்தேக்கி மற்றும் இந்த தொப்பி என அழைக்கப்படும் ஆசிட்டர்கள் பொதுவாக இது போன்ற ஒரு குறியீட்டால் வரையப்படுகின்றன, இது அடிப்படையில் ஒரு நடத்துனர் ஆகும், இது இணை படுக்கை மின்தேக்கியின் அடிப்படையில் எதைப் பற்றி விவாதிக்கிறது, எனவே இந்த மின்தேக்கிகளில் எளிமையானது இது இணை தட்டு மின்தேக்கியைப் பார்ப்போம், எனவே என்னிடம் ஆஹா இங்கே என்னிடம் இரண்டு மின்தேக்கி கடத்திகள் உள்ளன எனவே இது உண்மையில் இது போன்ற இரண்டு தகடுகள் இங்கே ஒரு தட்டு இங்கே மற்றொரு தட்டு உள்ளது மற்றும் தூரத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது d ஆ நான் ஒன்றில் ஆ பாசிட்டிவ் சார்ஜ் மற்றும் மற்றொன்றில் சமமான நெகட்டிவ் சார்ஜ் போடுகிறேன் எனவே இந்த கடத்திகள் மீது கட்டணம் செலுத்தும் செயல்முறை மின்தேக்கிகளின் சார்ஜிங் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே நான் இந்த இரண்டு ஜோடி கடத்திகளையும் ஒரு பேட்டரியுடன் இணைத்தால், நான் எலக்ட்ரான்களை ஒரு கடத்தியிலிருந்து மற்ற கடத்திக்கு மாற்ற முடியும், அந்தச் செயல்பாட்டில் நான் இந்த இரண்டையும் சார்ஜ் செய்து பேட்டரியைத் துண்டிக்கிறேன்.

இது போன்ற இரண்டு மின்கடத்திகள் என்னிடம் இருக்கும் இணைத் தட்டு மின்தேக்கி என்று அழைக்கப்படுபவை இரண்டு தகடுகளாகும் மின்னியல் ஆற்றல் வடிவில் உள்ள ஆற்றல் மற்றும் பல பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படலாம், இந்த இரண்டு கடத்திகளும் சமமான மேற்பரப்புகளை உருவாக்குகின்றன என்பதைப் பற்றி நாம் விவாதித்து வருகிறோம், எனவே இங்குள்ள எதிர்மறை மின்னழுத்தம் ஆஹா இந்த மேற்பரப்பில் உள்ள நேர்மறை மின்னூட்டம் எதிர்மறை கட்டணத்தை ஈர்க்கிறது மற்றும் இந்த இரண்டு கடத்திகளின் உள் மேற்பரப்புகளும் நேர்மறை மின்னூட்டம் மற்றும் இங்கு எதிர்மறை மின்னூட்டம் ஆகியவற்றுடன் சார்ஜ் செய்யப்படுகின்றன, எனவே சிக்மா மற்றும் மைனஸ் சிக்மாவின் மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியை நான் எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இந்த சிக்கலை நாங்கள் முன்பே விவாதித்தோம்.

ஒரு மின்சார புலம் எனவே இந்த திசையில் இந்த மேற்பரப்பு மின்னூட்ட அடர்த்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலம் இங்கே சிக்மா ஆகும் இந்தப் பக்கத்தில் எல்லா இடங்களிலும் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் மற்றும் அது இந்தப் பக்கத்தில் உள்ளது சிக்மா வி டீ எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் இந்த எதிர்மறை மின்னூட்டப் பரவல் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது, இங்கே அது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது, எனவே இந்த சிக்கலை முன்பே விவாதித்தோம்.

இந்த கடத்திகளின் இரண்டு மேற்பரப்புகளுக்கு இடையில் நமக்கு நிகர மின்சார புலம் உள்ளது என்பதைக் காட்டியுள்ளோம், எனவே இந்த கடத்தி இங்கே மற்றொரு கடத்தி உள்ளது, எனவே இந்த தகடுகள் இடைவெளியுடன் ஒப்பிடும்போது இந்த தகடுகள் மிகவும் பெரியவை என்று நான் கருதுகிறேன்.

அவற்றைப் பிரிக்கும் தூரத்துடன் ஒப்பிடும் போது, இடங்களின் அளவோடு ஒப்பிடும்போது தட்டுகள் மிகப் பெரியவை,

அதனால் எனக்கு இங்கே நேர்மறைக் கட்டணங்கள் உள்ளன , இந்தப் பக்கத்தில் எதிர்மறைக் கட்டணங்கள்

உள்ளன, மேலும் சிக்மாவுக்குச் சமமான மின்சார புலம் உள்ளது.

எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் , மின்புலக் கோடுகள் இப்படி வருகின்றன பின் விளைவுகள் என அழைக்கப்படுவதை நான் புறக்கணிக்க முடியும்.

கணினியில் எனக்கு ஒரே மாதிரியான மின்சார புலம் இருக்கும், இந்த இரண்டு தட்டுகளில் உள்ள கட்டணங்களுக்கும் இந்த இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள சாத்தியமான வேறுபாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பைக் கணக்கிட விரும்புகிறேன், எனவே இந்த இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள சாத்தியமான வேறுபாடு என்ன

அதனால் சாத்தியமான வேறுபாடு  $v$  சமம்  $aa$  மின்னூட்டத்தை ஒரு தட்டில் இருந்து மற்றொன்றுக்கு நகர்த்துவதில் செய்யப்படும் வேலை, அது மின்புலம் நேரமாக இருக்க வேண்டும்.

தூரம்  $d$  எனவே இந்த மின்சார புலக் கோடுகள் இங்கே செங்குத்து கோடுகள் எனவே ஒரு தட்டில் இருந்து மற்ற தட்டுக்கு ஒரு கட்டணத்தை நகர்த்த நான் ஒரு  $w_0$  செய்ய வேண்டும்  $rk$  மின்புலத்தின் நேரங்கள் அவற்றைப் பிரிக்கும் தூரம் மற்றும் சிக்மா  $q$  எப்சிலன் பூஜ்ஜியம் மற்றும் சிக்மா மின்தேக்கி தகடுகளில் உள்ள மின்னூட்டத்திற்கு சமம், தட்டுகளின் பரப்பளவால் வகுக்கப்படும்  $a$  எனவே தட்டு பகுதி  $a$  மற்றும் தட்டு பிரிப்பு  $d$  எனவே சிக்மா  $q$  ஆகும் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால்  $q$  மடங்கு  $d$  க்கு சமமாக நான் பெறுகிறேன், எனவே இந்த இரண்டு கடத்திகளுக்கும் இடையே உள்ள சாத்தியமான வேறுபாடு கடத்திகள் சுமந்து செல்லும் கட்டணத்திற்கு விகிதாசாரமாகும்.

பொதுவாக உங்களிடம் இரண்டு நடத்துனர்கள் இருந்தால் கூட்டல்  $q$  மற்றும் மைனஸ்  $q$  கட்டணங்கள் இருந்தால், இந்த இரண்டு கடத்திகளுக்கும் இடையே உள்ள சாத்தியக்கூறு வேறுபாடு கடத்திகள் சுமந்து செல்லும் கட்டணத்திற்கு விகிதாசாரமாக இருக்கும், எனவே நாம் இங்கே ஒரு அளவை வரையறுக்கலாம், இது இங்கே நாம் வரையறுக்கும் நிலையானது.

மற்றும் நாம் கொள்ளவை  $c$  என அழைக்கப்படுவதை வரையறுக்கிறோம், எனவே இந்த சமன்பாடு  $v$  ஐ எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால்  $d$  க்கு சமம், எனவே  $c$  என்பது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம்  $a$  ஆல்  $d$  எனவே  $b$  என்பது  $q$  க்கு  $c$

so  $th$  என்று வரையறுக்கிறோம்.

$at$  என்பது ஒரு உறவாகும், எனவே இது  $v$  மற்றும்  $q$  உடன் தொடர்புடைய விகிதாச்சார மாறிலி ஆகும், இது கொள்ளவை என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே நான் குறிப்பிட்டது போல் கொள்ளவை என்பது ஒரு அளவு, இது ஒரு சார்ஜ்  $q$  ஐ சுமக்கும் இரண்டு கடத்திகளுக்கு இடையிலான சாத்தியமான வேறுபாட்டைக் குறிக்கிறது.

என்னிடம் உள்ளது.

இந்த இரண்டு கடத்திகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு கடத்திகளால் சுமந்து செல்லும் மின்னூட்டத்திற்கு விகிதாசாரமாக இருக்கும் மற்றும் அந்த விகிதாசார மாறிலி உண்மையில் கடத்தியின் கொள்ளவாகும், எனவே நம்மிடம்  $v$  சமமான  $q$  by  $c$  அல்லது  $q$  என்பது  $c$  மடங்கு  $v$  க்கு சமம் மற்றும் இந்த கொள்ளவை ஒரு அளவு.

ஒரு வடிவியல் அளவு இது கடத்திகளின் பரப்பளவு போன்ற வடிவியல் அளவுருக்களை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

$tor$  போன்றவை நீங்கள் கணக்கிடும் கட்டணங்கள் அல்லது சாத்தியக்கூறுகள் சார்ந்தது அல்ல, எனவே  $c$  என்பது விகிதாச்சார மாறிலி இப்போது இதில் நாம்  $c$  ஐ எப்சிலன் பூஜ்ஜியம்  $a$  மூலம்  $d$  என கணக்கிட்டுள்ளோம், இது ஒரு இணை பிளேடு மின்தேக்கிக்கான தோராயமான உறவாகும்.

இந்த கணக்கீடு முடிவுகளின் விளைவுகளை புறக்கணித்தது ஆனால் நீங்கள் விரும்பினால் இது ஒரு நியாயமான நல்ல தோராயமாகும், நீங்கள் இன்னும் துல்லியமாக கணக்கிட்டால், இந்த எண்ணுடன் ஒப்பிடும்போது  $c$  இன் சற்று வித்தியாசமான மதிப்பைப் பெறுவீர்கள், இல்லையெனில் இந்த உறவு இன்னும் செல்லுபடியாகும்  $v$  சமமாக இருக்கும் இந்த கடத்தி ஜோடியின் இந்த காண்களின் கொள்ளவை  $c$  க்கு  $c$  ஆகும்,

எனவே நான் ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே நான் ஒரு  $ah$  இரண்டு தட்டுகளை எடுத்துக்கொள்கிறேன், பிரித்தல் ஒரு மில்லிமீட்டர் என்று வைத்துக்கொள்வோம், எனவே  $d$  என்பது ஒரு மில்லிமீட்டருக்கு சமம் மற்றும் பத்து சென்டிமீட்டர் சதுர பரப்பளவை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இந்த எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தின் கொள்ளவை  $a$  by  $d$  இது எட்டு புள்ளி எட்டு ஐந்து பத்து முதல் மைனஸ் பன்னிரண்டு முதல் பத்து சென்டிமீட்டர்கள் வரை சமம் குவாயர் என்பது பத்து பத்து முதல் மைனஸ் நான்கு மீட்டர் சதுரம் வரை பத்தால் வகுக்கப்படும் மைனஸ் மூன்று மீட்டர் இது தோராயமாக எட்டு புள்ளி எட்டு ஐந்து பைக்கோ ஃபாரட் உண்மையில் எட்டு புள்ளி எட்டு ஐந்து முதல் பத்து வரை மைனஸ் பன்னிரண்டு ஃபாரட் வரை ஃபாரட் ஒரு அலகு கொள்ளவை இதற்கு மைக்கேல் ஃபாரடே பெயரிடப்பட்டது மற்றும்

நீங்கள் வோல்ட்டுகளை எடுத்துக் கொண்டால், இங்கே இந்த சமன்பாட்டைப் பார்த்தால், நீங்கள்

வோல்ட்டுகளில்  $v$  மற்றும் கூலம்பில் உள்ள  $q$  ஐ எடுத்துக் கொண்டால், ஃபெரெட்ஸ் எனப்படும் ஒரு அலகாக வெளிவருகிறது, எனவே இந்த அளவு இந்த இணை பிட் மின்தேக்கியின் கொள்ளளவு இரண்டு தகடுகளுடன் ஒரு மில்லிமீட்டர் பிரிப்பால் பிரிக்கப்பட்டது மற்றும் ஒவ்வொன்றும் பத்து சென்டிமீட்டர் சதுர பரப்பளவைக் கொண்டிருக்கும், எட்டு புள்ளி எட்டு ஐந்து பைக்கோ ஃபாரட், எனவே ஃபாரட் ஒரு கொள்ளளவு அலகு மற்றும் ஆ, இது மிகவும் பெரிய அளவு.

நீங்கள் இங்கே பார்ப்பது போல, இந்த மேற்பரப்பு ஆ பேரலல் பிளேட் மின்தேக்கியில் எட்டு புள்ளி எட்டு ஐந்து பைக்கோ ஃபாரட் கொள்ளளவு உள்ளது, எனவே நான் இந்த இணை தட்டு மின்தேக்கியை எடுக்க வேண்டும் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

அதே இணையான பிட் மின்தேக்கி மற்றும் நான் என்றால் கொள்ளளவு எட்டு புள்ளி எட்டு ஐந்து பத்து மைனஸ் பன்னிரண்டு ஃபாரட்கள் மற்றும் நான் பொட்டஷியன் வேறுபாட்டைப் பயன்படுத்தினால்  $p$  ஒரு வோல்ட்டிற்கு சமமாக இருந்தால், அதனுடன் தொடர்புடைய கட்டணம்  $c$  மடங்கு  $v$  ஆக இருக்கும், இது எட்டுக்கு சமம் புள்ளி எட்டு ஐந்தில் இருந்து பத்து முதல் மைனஸ் பன்னிரண்டு ஆ ஃபாரட்கள் 1 வோல்ட், இது 8.

85 10 க்கு சமம் மைனஸ் 12 கூலம்பிற்கு சமம் 8.

85 பைக்கோ கூலம்பிற்கு சமம் அதாவது நடத்துனர்கள் சுமந்து செல்லும் கட்டணம் எனவே நாம் என்ன செய்வோம் என்பதை இன்று செய்வோம்.

இந்த கட்டத்தில் நிறுத்தத் தொடங்கவும், அடுத்த விரிவுரையில் உருளை மின்தேக்கிகள் மற்றும் கோள மின்தேக்கிகள் போன்ற பிற உள்ளமைவுகளின் கொள்ளளவைக் கணக்கிடுவோம், மேலும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் சாத்தியமான வேறுபாடு மற்றும் கொள்ளளவு மூலம் சுமந்து செல்லும் மின்னழுத்தம் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையது மற்றும் விகிதாசார மாறிலி ஆகியவற்றைப் பார்ப்போம்.

இந்த ஜோடியின் கொள்ளளவை எனக்குத் தருகிறது மற்றும் மின்சுற்றுகளில் கொள்ளளவு மிக முக்கியமான கூறுகள் மற்றும் நாம் இன்னும் கொஞ்சம் புரிந்துகொள்வோம்.

அவுட் கொள்ளளவு பின்னர் விரிவுரைகளில் மிக்க நன்றி