

உங்கள் அனைவருக்கும் நல்ல நாள் இது மின்னியல் பாடத்தின் இரண்டாவது விரிவுரை , கடந்த விரிவுரையில் நாங்கள் என்ன செய்தோம் என்பதை நான் நினைவுபடுத்துகிறேன், நான் சில செயல் விளக்கப் பரிசோதனைகளுடன் தொடங்கினேன், அங்கு நீங்கள் இரண்டு வைக்கோல் துண்டுகளை எடுத்துக் கொண்டால் மற்றும் அவற்றை கம்பளியால் தேய்க்கவும், இரண்டு வைக்கோல்களும் ஒன்றையொன்று விரட்டுகின்றன , நான் ஒரு வைக்கோலை மற்ற வைக்கோலுக்கு அருகில் வைத்தால் கூட சிற்றலை விரட்டும் சக்தி வருகிறது, அதைத் தொடராதே, ஒரு வைக்கோல் மற்ற வைக்கோலை குறிப்பிட்ட சக்தியுடன் தள்ளுகிறது என்பதை நாமும் பார்த்தோம் .

பிளாஸ்டிக் வைக்கோலுக்கு அருகில் பட்டுத் தேய்க்கப்பட்ட கண்ணாடிக் கம்பியை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

ஒரு விரட்டும் சக்தி மற்றும் கவர்ச்சிகரமான ஒன்று இதை விளக்குகிறது e நிறை, வெவ்வேறு வெகுஜனங்களைக் கொண்டிருப்பது போல உங்களிடம் வெவ்வேறு துகள்கள் இருந்தால், அவை வெவ்வேறு மின்னூட்டங்களைக் கொண்டிருக்கலாம் மற்றும் இரண்டு வகையான மின்னூட்டங்கள் உள்ளன என்று கூறி விரட்டல் மற்றும் ஈர்ப்பு சோதனைகளை விளக்குகிறோம்.

எதிர்மறை என்று அழைக்கப்படும் மற்றும் நேர்மறை மின்னூட்டம் நேர்மறை மின்னூட்டத்தை எதிர்க்கும் போது நேர்மறை மின்னூட்டம் எதிர்மறை மின்னூட்டத்தை ஈர்க்கிறது மற்றும் எதிர்மறை மின்னூட்டம் நேர்மறை மின்னூட்டத்தை ஈர்க்கிறது, எனவே இந்த இரண்டு மின்னழுத்தங்கள் மூலம் நாம் காணப்பட்ட விரட்டல் மற்றும் ஈர்ப்பு நிகழ்வை விளக்க முடியும்.

அந்தச் சோதனைகளில் , கட்டணங்களின் வெவ்வேறு பண்புகளையும் நாங்கள் விவாதித்தோம், எடுத்துக்காட்டாக, சில கட்டணங்களுடன் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பை நீங்கள் எடுத்துக் கொண்டால், முதலில் கட்டணத்தைப் பாதுகாத்தல், அந்த தனிமைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பில் உள்ள மொத்த கட்டணம் தனிமைப்படுத்தப்பட்டால் மாறாது, அதாவது வெளியில் இருந்து எந்தக் கட்டணமும் வர அனுமதிக்க மாட்டீர்கள்.

சிஸ்டத்தில் அல்லது சிஸ்டத்தை விட்டு வெளியேற ஏதேனும் கட்டணம் இது தா என்று கூறுகிறது தனிமைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பில் உள்ள மொத்த கட்டணம் நிலையானது , கடந்த விரிவுரையில் நான் குறிப்பிட்டது போல் எதிர்மறை கட்டணங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் நேர்மறை கட்டணங்களின் எண்ணிக்கை நிலையானது என்பதைக் குறிக்கவில்லை, சில நேரங்களில் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பில் புதிய கட்டணங்களை உருவாக்க முடியும், ஆனால் நீங்கள் உருவாக்கும் போதெல்லாம் எதிர்மறைக் கட்டணமானது இணையாக நேர்மறைக் கட்டணத்தை உருவாக்குவீர்கள், எனவே கணினியின் மொத்தக் கட்டணமும் மாறாமல் இருக்கும், இது கட்டணத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான ஒரு பண்பாகும், கட்டணம் கணக்கிடப்படுவதையும் பார்த்தோம், அதாவது கட்டணம் தோராயமாக ஒரு கட்டணத்தில் வருகிறது.

1.

6 10 விருந்து மைனஸ் 19 கூலோம்ப் ஆகும், எனவே நீங்கள் எப்போதாவது நேர்மறை அல்லது எதிர்மறையாகக் காணும் அனைத்து கட்டணங்களும் இந்த எண்ணின் ஒருங்கிணைந்த பெருக்கல்களாக இருக்கும், எனவே இந்த அளவு கட்டணத்தின் எந்தவொரு ஒருங்கிணைந்த பெருக்கத்தையும் நீங்கள் பெறலாம், இது 2.

9 மடங்கு என்று கூறினால் கட்டணம் வசூலிக்க முடியாது.

எண் எனவே கட்டணத்தின் இந்த அளவுப்படுத்தல் மற்றொரு மிக முக்கியமான சொத்து மற்றும் மூன்றாவது விஷயம் கட்டணங்களின் சேர்க்கை சேர்க்கை ஆகும், எனவே உங்களிடம் இருந்தால் n ஒரு நேர்மறைக் கட்டணங்கள் மற்றும் n இரண்டு எதிர்மறைக் கட்டணங்கள் பின்னர் கணினியில் உள்ள மொத்தக் கட்டணமானது n1 கழித்தல் n2 ஆக e ஆக இருக்கும், எனவே நீங்கள் சார்ஜின் அடையாளத்தை மனதில் வைத்து எண்களைச் சேர்ப்பது போல் கட்டணங்களைச் சேர்க்கவும்.

நேர்மறை கட்டணங்கள் நிகர கட்டணம் பூஜ்ஜியமாக மாறும், பின்னர் கடத்திகள் மற்றும் இன்சுலேட்டர்கள் கடத்திகள் என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறோம், அதில் இலவச எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன, அவை பொருளுக்குள் நகரும், எனவே நீங்கள் இந்த கடத்திகளின் மீது சில கட்டணங்களைத் தள்ளினால் அவை மேற்பரப்பு முழுவதும் விநியோகிக்கப்படும்.

கடத்தி இன்சுலேட்டர்கள் என்பது இந்த இலவச கட்டண இயக்கம் நடைபெறாத பொருட்கள், எனவே நீங்கள் ஒரு இன்சுலேட்டரை சார்ஜ் செய்தால் ஒரு கட்டத்தில் சார்ஜ் அந்த புள்ளியில்

ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் மற்றும் இன்சுலேட்டரைச் சுற்றி நகர முடியவில்லை நாம் பின்னர் அறிமுகப்படுத்தும் மின்னணு புரட்சியின் மிக முக்கியமான பகுதியாக மின்கடத்திகள் மற்றும் குறைக்கடத்திகள் உள்ளன ced coulomb's law என்பது இரண்டு கட்டணங்களுக்கு இடையே உள்ள விசையாகும், எனவே என்னிடம் ஒரு சார்ஜ்  $q$  இருந்தால் மற்றொன்று  $q$  இரண்டு என நான் நினைவுபடுத்துகிறேன்.

இந்த திசையன்  $r$  இரண்டு ஒரு திசையன் மற்றும்  $r$  இரண்டு ஒரு திசையன்  $r$  இரண்டு கழித்தல்  $r$  ஒன்றுக்கு சமம் எனவே நாங்கள் கூலொம்பின் சட்டத்தின் படி சார்ஜ் இரண்டு காரணமாக சார்ஜ் ஒன்றுக்கு ஒன்று நான்கு பை எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  ஒன்று  $q$  இரண்டு மூலம்  $r$  இரண்டு ஒரு சதுரம்  $r$  இரண்டு ஒரு யூனிட் வெக்டார் எனவே விசையானது இரண்டு மின்னூட்டங்களின் பெருக்கத்திற்கு நேர்மாறான விகிதாச்சாரத்தில் இரண்டு கட்டணங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தின் சதுரத்திற்கு விகிதாச்சாரமாக இருக்கும் மற்றும் நான் இந்த சூத்திரத்தை குறிப்பிட்டது போல் இரண்டு கட்டணங்களையும் இணைக்கும் ஒரு கோட்டில் திசையில் உள்ளது

கட்டணங்கள் நேர்மறையாகவோ அல்லது எதிர்மறையாகவோ செல்லுபடியாகும், எனவே இரண்டு கட்டணங்களும் நேர்மறையாக இருந்தால், விசை  $f$  இரண்டின் திசையானது  $r$  இரண்டு ஒரு அலகு திசையன்  $r$  இரண்டு ஒரு திசையன்  $q$  ஒன்றிலிருந்து  $q$  இரண்டு வரை செல்லும் திசையைப் போலவே இருக்கும்.

எனவே கட்டணங்கள் இரண்டும் நேர்மறையாக இருந்தால்,  $q^2$  இல் உள்ள விசை இந்த திசையில் உள்ளது, இது விரட்டக்கூடியது, எனவே இந்த மின்னூட்டம்  $q^1$  எதிர்மறையாக இருந்தால்,  $q$  இரண்டும் எதிர்மறையாக இருந்தால், இந்த விசை மீண்டும் இரண்டு எதிர்மறையின் நேர்மறை இரண்டாக மாறும்.

இங்கு எண்கள் உள்ளன எனவே விசையானது  $r$  ஒரு யூனிட் வெக்டரின் திசையின் அதே திசையைக் கொண்டுள்ளது, எனவே  $q$  ஒன்றின் காரணமாக  $q$  இரண்டில் உள்ள விசை மீண்டும் இந்தத் திசையில் உள்ளது, இது  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  இரண்டின் அடையாளம் ஒன்று எதிர்மாறாக இருந்தால் மீண்டும் விரட்டும் நேர்மறையாக இருந்தது மற்றொன்று எதிர்மறையாக இருந்தது, பின்னர்  $f$  என்ற விசையின் திசையானது அலகு திசையன்  $r$  இரண்டு ஒன்றின் திசைக்கு எதிரானது மற்றும் விசை கவர்ச்சிகரமானதாக மாறும், உதாரணமாக இது நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறையாக இருந்தால், இந்தக் கட்டணத்தில் செயல்படும் விசை இப்போது கவர்ச்சிகரமான  $q$  ஒன்றை நோக்கியதாக உள்ளது

, இரண்டின் காரணமாக ஒன்றின் மீதான இந்த விசை ஒன்றுக்கு நான்கு பை எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  ஒன்று  $q$  இரண்டு  $r$  ஒன்று இரண்டு சதுரமாக  $r$  ஒன்று இரண்டு அலகு வெக்டருக்கு சமம் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

இப்போது  $r$  என்றால் என்ன ஒன்று இரண்டு அலகு திசையன்  $r$  ஒன்று இரண்டு திசையன்  $r$  ஒரு கழித்தல்  $r$  இரண்டு திசையன் சமம் இது உண்மையில்  $r$  இரண்டு கழித்தல்  $r$  ஒரு திசையன் இது மைனஸ்  $r$  இரண்டு ஒரு திசையன் சமம் எனவே  $r$  ஒன்று இரண்டு எதிர் திசையில் இயக்கப்படும் எனவே இது  $q$  ஒன்று என்றால் இது  $q$  two இது  $r$  ஒன்று இது  $r$  ஒன்று இது  $r$  ஒன்று இரண்டு எனவே நீங்கள் இங்கு காணக்கூடிய விசை  $f$  one two one by four pi epsilon  $q$  one  $q$  two by  $r$  ஆல் இப்போது  $r$  ஒன்று இரண்டு திசையன் கழித்தல்  $r$  இரண்டு ஒரு திசையன்  $r$  ஒன்று இரண்டு திசையன் அளவு  $r$  இரண்டு ஒரு திசையன் அளவு சமம் எனவே நான் இங்கே  $r$  அல்லது  $r$  ஒன்று இரண்டு பதிலாக  $r$  இரண்டு ஒரு சதுரம் மற்றும்  $r$  ஒரு இரண்டு அலகு திசையன் கழித்தல்  $r$  இரண்டு ஒரு அலகு திசையன் எனவே எழுதலாம் நான் இங்கே ஒரு கழித்தல் குறியை வைத்தேன், நான்  $r$  இரண்டு ஒன்றை வைத்தேன், எனவே நீங்கள் இங்கே பார்க்க முடியும் என்பதால், இரண்டின் சார்ஜ் ஒன்றில் உள்ள விசையானது,  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  இரண்டின் விசைக்கு சரியாக சமமாகவும் எதிர்மாறாகவும் இருக்கும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட விசை  $q$  இரண்டு அதே விசையுடன் தலைகீழ் திசையில்  $q$  ஒன்றைத் தடுக்கிறது மற்றும் இது ஒரு ஆ அறிக்கையைத் தவிர வேறில்லை நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியின் படி இந்த விசையானது ஈர்ப்பு விதிக்கு மிகவும் ஒத்ததாக இருக்கிறது என்பதைத் தவிர, ஈர்ப்பு விசையில் ஒரே ஒரு வகையான செவ்வாய் மட்டுமே இருப்பதால், ஈர்ப்பு விசை மட்டுமே உள்ளது.

சோதனையில் நாங்கள் செய்தோம், என்னிடம் இரண்டு ஸ்ட்ராக்கள் இருந்தன, அதில் நாங்கள் இரண்டு ஸ்ட்ராக்களை கம்பளியால் தேய்த்தோம், அது ஒன்றையொன்று விரட்டுவதைக் கண்டோம், எனவே நீங்கள் மற்றொரு மேற்பரப்பில் வைக்கோலைத் தேய்க்கும்போது உண்மையில் என்ன நடக்கிறது என்பது வைக்கோல் சிலவற்றை எடுக்கிறது காளையிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் சார்ஜ் ஆகி எதிர்மறையான அதிகப்படியான மின்னூட்டமாக மாறுகிறது

மற்றும் கம்பளி மின்னூட்டத்தை இழக்கிறது, எனவே புதிய மின்னேற்றம் இல்லை என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

கம்பளியில் இருந்து மற்ற வைக்கோலுக்கு நகர்த்தப்பட்டது, இது முதல் வைக்கோலுக்கு நகர்த்தப்பட்ட அதே கட்டணமாகும், எனவே தேய்த்த பிறகு இரண்டு வைக்கோல்களும் ஒரே மாதிரியான கட்டணங்களைக் கொண்டுள்ளன மறுபுறம், சோதனையில் பார்த்தது போல் அவை ஒன்றையொன்று விரட்டுகின்றன.

பிளாஸ்டிக் வைக்கோலுக்கு அருகில் கண்ணாடியைக் கொண்டு வரும்போது அது நேர்மறையாக மின்னூட்டம் பெறுகிறது.

மறுநாள் ஆர்ப்பாட்டத்தில் ஆஹா, இப்போது சில கருத்துகளுடன் தொடங்குவோம், மின்னழுத்தத்தின் அலகு கூலொம்ப் என்று நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன் , ஆனால் ஒரு கூலம் ஒரு பெரிய மின்னூட்டம், ஏனென்றால் ஒரு எலக்ட்ரான் எலக்ட்ரான் சார்ஜ் அளவு ஒரு புள்ளி ஆறு பத்து என்பது உங்களுக்கு நினைவிருக்கிறது.

மைனஸ் பத்தொன்பது கூலம்ப்கள் எனவே ஒரு கூலம்பில் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஒரு புள்ளி ஆறு பத்து முதல் மைனஸ் பத்தொன்பது வரை இது தோராயமாக ஆறு முதல் பத்து வரை சக்தி பதினெட்டு எனவே ஆறு மடங்கு பத்து முதல் பத்தொன்பது வரை பத்தொன்பது எலக்ட்ரான்கள் ஒரு கூலம்பில் உள்ளன, அது மிகப் பெரிய மின்னூட்டம் எனவே பொதுவாக பிரச்சனைகளில் நாம் மிகச் சிறிய கட்டணங்களைச் சமாளிப்போம் எடுத்துக்காட்டாக 1 மைக்ரோ கூலம்ப் இப்படி எழுதப்பட்ட 1 மைக்ரோ coulomb இது பத்து மைனஸ் ஆறு கூலம் ஒரு நானோ கூலம்பில் இருந்து உயர்த்தப்படுகிறது, இது பத்தில் இருந்து மைனஸ் ஒன்பது கூலம்பில் உள்ளது, எடுத்துக்காட்டாக 10 ஐ ஒத்திருக்கும் மில்லி உள்ளது என்பதை குறிக்கும் பின்வரும் அளவுகளை நீங்கள் அறிவது உங்களுக்கு சுவாரஸ்யமாக இருக்கும் என்று நினைத்தேன்.

மைனஸ் 3 மில்லிமீட்டருக்கு 10 முதல் மைனஸ் 3 மீட்டர் மில்லிகிராம்கள் 10 முதல் மைனஸ் 3 கிராம் வரை நீங்கள் மைக்ரோ என்று எழுதப்பட்டிருக்கிறீர்கள், அது பத்தில் இருந்து மைனஸ் ஆறு என்று எழுதப்பட்டால், உங்களிடம் சிறிய n என்று எழுதப்பட்ட நானோ உள்ளது, இது பத்துக்கு பத்து ஆகும்.

மைனஸ் ஒன்பது பின்னர் உங்களிடம் பிகோ உள்ளது, இது உண்மையில் பத்தில் இருந்து மைனஸ் பன்னிரண்டு வரை இருக்கும், எனவே ஒவ்வொரு முறையும் ஆயிரம் மடங்கு குறைவதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், பிறகு ஃபெம்டோ என்று எழுதப்பட்டுள்ளது பத்து முதல் மைனஸ் பதினைந்து வரை அதோ பத்து முதல் மைனஸ் பதினெட்டு வரை இருக்கிறோம், எனவே ஒரு கூலம்ப் என்றால் பத்திலிருந்து மைனஸ் பதினெட்டு கூலம்ப்கள் என்று அர்த்தம், அப்போது உங்களிடம் ஜெப்டோ உள்ளது, இது சிறியது z என்பது பத்து மைனஸ் இருபத்தி ஒன்று மற்றும் யோக்டோ ஸ்மால் y இது பத்தில் இருந்து மைனஸ் ஆகும் இருபத்தி நான்கு எனவே இவை அனைத்தும் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய அளவுகள் ஆகும், ஆனால் இன்று நாம் மில்லி மைக்ரோ நானோ பைக்கோ ஃபெம்டோவைப் பயன்படுத்துகிறோம், ஆனால் இன்று அட்டோ மற்றும் ஜெப்டோ அளவில் உடல் அளவுகளும் உள்ளன, எனவே இது உங்களுக்கு ஆர்வமாக இருக்கலாம் என்று நினைத்தேன் மறுபுறம் இந்த வகையான எண்களின் இந்த ஆ விளக்கங்கள் என்ன என்பதை அறிய, எங்களிடம் கிலோ உள்ளது, இது மூன்று முதல் சக்தி மூன்று, பின்னர் உங்களிடம் மெகா உள்ளது, அதாவது மூலதனம் m டென் முதல் பவர் ஆறு வரை உங்களிடம் கிகா ஜி உள்ளது இது ஒன்பது முதல் பத்துக்கு பத்து ஆகும் பிறகு உங்களிடம் டெரா கேப்பிடல் t உள்ளது, இது பத்தில் இருந்து பவர் பன்னிரண்டில் உள்ளது, பின்னர் உங்களிடம் பெட்டா உள்ளது, இது பத்தில் இருந்து பதினைந்து ஆகும், பின்னர் உங்களிடம் எக்ஸா இ உள்ளது, இது பத்திலிருந்து பவர் பதினெட்டுக்கு பிறகு உங்களிடம் ஜீட்டா கேப்பிடல் z உள்ளது இருபத்தி 21 க்கு பத்து , இறுதியாக யோட்டா கேப்பிடல் y என்பது 10 முதல் பவர் 24 வரை இதைப் பற்றி நான் குறிப்பிடலாம் என்று நினைத்தேன், ஏனென்றால் இயற்பியல் மற்றும் பொறியியலில் பல முறை நீங்கள் எண்களில் மிகச் சிறிய அல்லது பெரிய எண்ணிக்கையிலான அளவுகளைப் பயன்படுத்துவீர்கள்.

அந்த அளவுகளை விளக்குவதற்கு நீங்கள் இந்த சக்திகளில் சிலவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்,

எனவே இப்போது நான் மின்னியல் துறையில் மற்றொரு மிக முக்கியமான கருத்தை அறிமுகப்படுத்த விரும்புகிறேன், அதுதான் சூப்பர்போசிஷன் கொள்கை, எனவே முன்பு நாம் விவாதித்தது ஒரு சக்தியின் மீது செயல்படும் சக்தி வேறொரு கட்டணம் இருப்பதால் கட்டணம்

வசூலிக்க வேண்டிய அவசியமில்லை, என்னிடம் இரண்டு கட்டணங்கள் மட்டுமே உள்ளன, பல கட்டணங்கள் இருக்கலாம், எனவே இரண்டு கட்டணங்களுக்குப் பதிலாக மூன்று கட்டணங்கள் இருந்தால் என்ன ஆகும், எனவே பின்வரும் சிக்கலைப் பார்க்கிறேன்,

அதனால் எனக்கு  $q$  இரண்டு கட்டணம் உள்ளது என்னிடம் சார்ஜ்  $q$  ஒன்று உள்ளது மற்றும் என்னிடம் கட்டணம்  $q$  மூன்று உள்ளது, இது எனது சில தோற்றம் இங்கே இது எனது தோற்றம் இங்கே  $o$  இது  $r$  இரண்டு திசையன் இது  $r$  ஒரு திசையன் மற்றும் இது  $r$  மூன்று திசையன் யோ உங்களிடம் இந்த திசையன்கள்  $r$  ஒன்று இரண்டு திசையன்கள் உள்ளன, இங்கே உங்களிடம்  $r$  ஒன்று மூன்று திசையன்கள் உள்ளன, எனவே கேள்வி பின்வரும் மூன்று கட்டணங்கள் இங்கே மூன்று புள்ளி கட்டணங்கள் இரண்டு கட்டணங்கள்  $q$  இரண்டு முன்னிலையில்  $q$  ஒன்றின் விசை என்ன என்பது கேள்வி மற்றும்  $q$  மூன்று எனவே நான் பின்வருவனவற்றைச் செய்கிறேன், நான் இங்கே  $q$  ஒன்றையும்  $q$  இரண்டையும் இங்கே வைத்து  $q$  மூன்றை முடிவிலிக்கு மிகத் தொலைவில் நகர்த்துகிறேன், எனவே நான்  $q$  மூன்றை மிகப் பெரிய தூரத்திற்கு நகர்த்தினால் அது  $q$  இல் எந்த விசையையும் கொண்டிருக்காது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் ஒன்று ஏனெனில்  $q$  ஒன்றுக்கு  $q$  மூன்றின் விசை இந்த தூரம் சதுரத்தால் ஒன்று குறையும், எனவே இந்த தூரம் மிகப் பெரியதாக இருந்தால்,  $q$  ஒன்றின் மீது  $q$  மூன்றின் விசை கிட்டத்தட்ட பூஜ்ஜியமாக மாறும், எனவே எனக்கு  $q$  இல் ஒரு விசை இருக்கும்.

ஒன்று ஏனெனில்  $q$  இரண்டின் காரணமாக மட்டுமே இதை  $f$  ஒன்று இரண்டு என்று அழைக்கிறேன், எனவே  $f$  ஒன்று இரண்டு என்பது சார்ஜில் இருக்கும் சக்தி  $q$  ஒன்று, ஏனெனில் சார்ஜ்  $q$  இரண்டு வேறு எந்தக் கட்டணமும் இல்லாத பட்சத்தில் நான் என்ன செய்வேன் என்றால் நான்  $q$  மூன்றைத் திரும்பக் கொண்டு வருகிறேன் அதை மீண்டும் இந்த நிலையில் வைத்து  $q$  இரண்டை முடிவிலிக்கு நகர்த்தவும் மிகப் பெரிய தூரங்கள் மற்றும் மீண்டும்  $q$  இரண்டு மிகப் பெரிய தூரங்களுக்கு நகர்ந்தால், இந்த மின்னூட்டம்  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  ஒன்று ஆகியவற்றின் விசை

இந்த தூரத்தின் சதுரத்தை நேர்மாறாகச் சார்ந்துள்ளது, ஏனெனில் இந்த தூரம்  $q$  1 இல்  $q$  2 இன் விசையை அதிகரித்துக் கொண்டே இருப்பதால் கிட்டத்தட்ட 0 ஆக மாறும் அப்படியானால்,  $q$  1 என்பது  $q$  மூன்றின் காரணமாக மட்டுமே  $ca$  சக்தியைக் கொண்டிருக்கும், எனவே  $f$  one three என்று அழைக்கிறேன், எனவே  $f$  one two என்பது  $q$  மூன்று  $f$  ஒன்று இல்லாத நிலையில்  $q$  இரண்டின் காரணமாக  $q$  ஒன்றின் மீதான விசை என்று அழைக்கிறேன்.

மூன்று என்பது  $q$  ஒன்றின் மீது ஒரு விசை ஏனெனில்  $q$  ஒன்று  $q$  இரண்டு இல்லாத நிலையில்  $q$  மூன்று இப்போது நான் இரண்டு கட்டணங்களையும் இந்த நிலையில் வைத்துள்ளேன், மேலும்  $q$  ஒன்றில் உள்ள விசை என்ன என்பதைக் கணக்கிட விரும்புகிறேன், எனவே கண்டுபிடிக்கப்பட்டது  $q$  ஒன்றில் உள்ள விசையாகும் நான் எஃப் ஒன் என்பதை உண்மையில் எஃப் ஒன் டூ பிளஸ் எஃப் ஒன் த்ரீ என்று அழைக்கிறேன், அதாவது இந்த சார்ஜ்  $q$  ஒன் சார்ஜ் க் ஒன் சார்ஜ் க்யூ, ஒன் விசையின் கூட்டுத்தொகையாகும்.

ஏனெனில்  $q$  இரண்டு இல்லாவிடில்  $q$  மூன்று

அதனால்  $q$  ஒன்றின் மீதான விசை  $q$  இரண்டின் காரணமாக இது  $q$  ஆகும்  $q$  மூன்று இங்கே அமர்ந்திருந்தாலும் quantity மாறாது, அது  $f$  ஒன்று இரண்டில் உள்ளது, அதே போல்  $q$  ஒன்றில்  $q$  மூன்றால் பயன்படுத்தப்படும் விசையும்  $q$  இரண்டு இல்லை என்றால்  $q$  ஒன்றின் மொத்த விசையும் ஒன்றுதான்.

$q$  ஒன்றின் மீது  $q$  இரண்டின் விசையும்,  $q$  ஒன்றில்  $q$  மூன்றின் விசையும் சூப்பர்போசிஷன் கொள்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது, அதாவது ஒரு மின்னூட்டத்தின் மொத்த விசையைக் கணக்கிடுவதற்கு நான் இந்த மின்னூட்டத்தின் ஒவ்வொரு தனி மின்னூட்டத்தின் சக்திகளையும் வெக்டோரியலாகக் கூட்டுகிறேன்.

மொத்த விசை இப்போது எந்த ஒரு தர்க்கரீதியான வாதத்தாலும் கணிக்க முடியாத மிக மிக முக்கியமான முடிவாகும், மின்னியல் இந்த சூப்பர்போசிஷன் கொள்கையைப் பின்பற்றுகிறது, எனவே எந்த இரண்டு கட்டணங்களுக்கிடையிலான தொடர்பு விசையும் வேறு எந்த மின்னூட்டமும் இருப்பதால் பாதிக்கப்படாது.

அமைப்பு மற்றும் இது இப்போது நமது புரிதலுக்கு மிகவும் முக்கியமானது, இந்த கொள்கை தோல்வியடையக்கூடிய பயன்பாடுகளின் களங்கள் இருக்கலாம் என்பதை நான் குறிப்பிட வேண்டும், இது மிகவும் சிறிய தூரத்தில் நிகழலாம் அல்லது  $i$   $n$  எங்கள் எல்லா விவாதத்திலும் மிக மிக தீவிரமான சக்திகள் இருந்தால், நாம் சூப்பர்போசிஷன்

கொள்கையைப் பயன்படுத்துவோம் , எனவே கணினியில் எத்தனை கட்டணங்கள் இருந்தாலும், எந்தக் கட்டணத்தின் மீதான விசையும் ஒவ்வொரு கட்டணத்தின் விசையின் வெக்டார் தொகையாக இருக்கும்.

கூலொம்பின் சட்டத்தில் இருந்து பெறக்கூடிய குறிப்பிட்ட கட்டணம் , இந்த எடுத்துக்காட்டில் இங்கே நாம் பார்க்கும்போது,  $q$  ஒன்றில் உள்ள மொத்த விசையானது  $q$  ஒன்றின் மீதான விசையை  $q$  இரண்டின் காரணமாகவும்  $q$  ஒன்றின் மீதான விசை  $q$  மூன்றின் காரணமாகவும் அதனால் என்னால் எழுத முடியும்.

பின்வரும் வெளிப்பாடு  $f$  one என்பது ஒன்றுக்கு நான்கு  $\pi$  எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  ஒன்று  $q$  இரண்டு மூலம்  $r$  ஒன்று இரண்டு சதுரம்  $r$  ஒன்று இரண்டு தொப்பி மற்றும் ஒன்று நான்கு  $\pi$  எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  ஒரு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  ஒன்று மூன்று சதுரம்  $r$  ஒரு மூன்று தொப்பி, எனவே இது  $f$  ஒன்று இரண்டு மற்றும் இது எஃப் ஒன்று மூன்று, எனவே இந்த விசையானது  $q^2$  இல் உள்ள விசை ஆகும், ஏனெனில்  $q$  ஒன்றின் மீது  $q$  மூன்று இருந்ததா இல்லையா என்பதைப் பொருட்படுத்தாமல்  $q^1$  இல் உள்ள விசையானது  $q$  மூன்று சார்பற்றது.

$q$  ஒன்று  $aq$  இரண்டு இருப்பது எனவே இது சூப்பர் பொசிஷனின் கொள்கையாகும், எனவே உங்களிடம் அதிக எண்ணிக்கையிலான கட்டணங்கள் இருந்தால் சில பெரிய எண்ணிக்கையிலான புள்ளி கட்டணங்கள் இருந்தால், சிக்மா  $j$  என்பது இரண்டுக்கு  $n$ க்கு சமமாக இருப்பதால், மொத்த சக்தியை ஒரு சார்ஜ்  $q$  ஒன்றில் எழுதலாம், எனவே  $nn$  சார்ஜ் ஒன்றுக்கு நான்கு என்று வைத்துக்கொள்வோம்  $\pi$  epsilon zero  $q^1$   $qj$  ஐ  $r^1$   $j$  சதுரம்  $r^1$   $j$  cap ஆல் வகுத்தால் , கூட்டுத்தொகையில் நான் விசையைக் கணக்கிடும் கட்டணத்தைச் சேர்க்கவில்லை என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ளவும்  $q$  ஒன்று தன் மீது எந்த விசையையும் செலுத்தவில்லை.

$q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் கட்டணங்களால் மட்டுமே தீர்மானிக்கப்படுகிறது, எனவே இங்கே கூட்டுத்தொகையில்  $q$  ஒன்றின் மீதான விசையானது  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்று மற்றும்  $qn$  வரையிலான மற்ற எல்லா கட்டணங்களையும் சார்ந்துள்ளது , இது  $q1$  இலிருந்து  $j$ th கட்டணத்தின் தொடர்புடைய தூரமாகும்.

மேலும் இது  $j$ th மின்னூட்டத்தை  $q1$  உடன் இணைக்கும் கோட்டிலுள்ள யூனிட் வெக்டராகும் , எனவே எந்த கட்டணத்திலும் மொத்த விசையைக் கணக்கிட இது எனக்கு உதவுகிறது .

எடுத்துக்காட்டாக, கணினியில் சார்ஜ்  $q$  இரண்டில் உள்ள சக்தியைக் கணக்கிட விரும்பினால், நான் இப்படி எழுத வேண்டும்.

இந்த அடி  $w_0$  வெக்டார் சிக்மா  $j$  என்பது ஒன்றுக்கு சமம் மற்றும்  $j$  இரண்டுக்கு சமம் இரண்டு  $n$  இரண்டு ஒன்று மன்னிக்கவும் ஒன்று நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்யம்  $q$  இரண்டு  $qj$  மூலம்  $r$  இரண்டு  $j$  சதுரம்  $r$  இரண்டு  $j$  அலகு திசையன் எனவே இதில் கட்டணம்  $q$  இரண்டு சேர்க்கப்படவில்லை சார்ஜ் ஒரு  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  மூன்று இரண்டு  $qn$  ஐ உள்ளடக்கியது  $q^2$  ஐத் தவிர மற்ற அனைத்து கட்டணங்களும் நான் விசையைக் கணக்கிட முயற்சிக்கிறேன், விசை என்பது ஒரு திசையன் அளவு என்பதை நினைவில் கொள்ளவும் , எனவே விஷயங்களைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கு நான் இப்போது இந்த சக்திகளை வெக்டோரியலாக சேர்க்க வேண்டும் மொத்த விசையைக் கணக்கிடுவதற்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு உதாரணங்களை எடுக்க விரும்புகிறேன் மற்றும் மற்ற கட்டணங்கள் முன்னிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட கட்டணத்தின் விசையை ஒருவர் எவ்வாறு மதிப்பிடுகிறார் என்பதைப் புரிந்து கொள்ள விரும்புகிறேன் , எனவே ஒரு உதாரணத்தைப் பார்க்கிறேன், எனவே எனக்கு பின்வரும் பிரச்சனை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, எனக்கு கட்டணம் உள்ளது நான் இங்கே  $q$  ஒன்றை மற்றொரு கட்டணம்  $q$  இரண்டு மற்றும் மூன்றாவது கட்டணம்  $q$  மூன்று என்று அழைக்கிறேன்.

உதாரணத்திற்கு நான் மூன்று கட்டணங்களையும் ஒரே வரியில் எடுத்துக்கொள்கிறேன், இதை மைனஸ் 20 nano coulomb என்று எழுதுகிறேன், எனவே இது உண்மையில் மைனஸ் 20 ஆக உள்ளது எனவே இது மைனஸ் ஆகும்.

பவுக்கு 20  $10^{-9}$  coulomb இது உதாரணத்திற்கு நான் ப்ளஸ் 5 nano coulomb ஐ எடுத்துக்கொள்கிறேன் , இது பவர் மைனஸ் 9 coulomb க்கு 5 க்கு 10 ஆகும், மேலும் இது ப்ளஸ் 8 nano coulomb என்று வைத்துக்கொள்வோம், எனவே இது பவர் மைனஸ் ஒன்பது கூல் மற்றும் நான் இந்த தூரம் ஒரு மீட்டர் மற்றும் இந்த தூரம் அரை மீட்டர் என்று எனக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே என்னிடம் மூன்று கட்டணங்கள் ஒரு வரியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன  $q$  ஒரு  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்று  $q$  ஒன்று கழித்தல் இருபது nano coulomb  $q$  two is plus five nano coulomb  $q$  three is plus எட்டு nano coulomb எனவே நான்  $q$  மூன்றில் உள்ள மின்னியல் விசை என்ன விசை என்பதைக் கண்டறிய விரும்புகிறேன், எனவே  $q$

மூன்றில் இந்த இரண்டு கட்டணங்களின் காரணமாக விசை என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிக்க விரும்புகிறேன், இப்போது எனது எடுத்துக்காட்டில் உள்ள மூன்று கட்டணங்களும் ஒன்றாக இருப்பதைக் கவனியுங்கள்.

ஒரு வரி எனவே இந்த கட்டணத்தின் சக்தி இந்த கட்டணத்தின் இருப்பைச் சார்ந்து இருக்காது, ஆனால் இந்த கட்டணத்தின் இந்த சக்தி இந்த கட்டணத்தில் இருந்தால், அது இந்த இரண்டு கட்டணங்களுக்கும் இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள பிரிவை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

சிமிலா இடையே குற்றச்சாட்டுகள் இந்த மின்னூட்டத்தின் மீது செலுத்தும் விசையானது நமது சூப்பர்போசிஷன் கொள்கையின்படி சார்ஜ் மனிதனின் இருப்பிலிருந்து சுயாதீனமாக உள்ளது, இப்போது இயற்பியலில் நாம் தோற்றம் மற்றும் அச்சை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும், சிக்கலை எளிதில் தீர்க்க உதவலாம்.

எந்த திசையிலும் அச்சை வைக்கவும், ஆனால் இது இங்கே மூலத்தை எடுக்க எனக்கு உதவும், எனவே நான் இது போன்ற ஒரு ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இது  $y$  அச்சு மற்றும் நான்  $x$  அச்சை இப்படி எடுக்கிறேன், எனவே இங்கே உருவத்தை மீண்டும் வரையலாம்,

அதனால் என்னிடம்  $ah$   $q$   $one$   $q$  உள்ளது இரண்டு மற்றும் மூன்றாவது  $q$  மூன்று எனவே இது  $y$  அச்சு  $xx$  இப்போது இது சிக்கலை இன்னும் கொஞ்சம் எளிதாக தீர்க்க எனக்கு உதவும், இது தேவையில்லை என்று நான் குறிப்பிட்டேன், எனவே நான் எந்த நேரத்திலும் மூலத்தை எடுத்திருக்கலாம், எனவே  $q$  மூன்றின் விசை உண்மையில் சமம்  $f$  தரீ ஒன் பிளஸ் எஃப் தரீ க்யூ தரீன் ஃபோர்ஸ் ஃபார்ஸ் க்யூ ஒன் பிளஸ் ஃபோர்ஸ் ஃபோர்ஸ் ஃபார்ஸ் க்யூ  $q$  இன் ஃபோர்ஸ் எப் தரீ ஒன் ஒன் பை

அதனால் க்யூ ஒன் ஃபோர் பை எப்சிலன் ஸீரோ க்யூ ஒரு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  மூன்று ஒரு சதுரம் ஆர் மூன் ஒன் யூனிட் வெக்டார் இப்போது ஆர் தரீ ஒன் திஸ் ஆ,

அதனால் எனக்கு கொடுக்கப்பட்ட தூரம் ஒரு மீட்டர், இது பாயிண்ட் ஐந்து மீட்டர், ஆர் மூன் ஒரு அளவு ஒரு புள்ளி ஐந்து மீட்டருக்கு சமம், ஆர் மூன் யூனிட் வெக்டார் என்பது வேறில்லை.

$x$  திசையில் அலகு திசையன் ஏனெனில் இந்த கோடு  $x$  திசையில் உள்ளது மற்றும்  $q$  ஒன்று முதல்  $q$  மூன்று வரை இணைக்கும் கோடு  $x$  அச்சில் உள்ளது, எனவே  $r$  மூன்று ஒன்று வெறுமனே ஒரு புள்ளி ஐந்து மீட்டர் ஆகிறது, எனவே உண்மையில்  $r$  மூன்று ஒரு திசையன் ஒரு புள்ளி ஐந்து  $x$  ஆகும் தொப்பி இதேபோல்  $f$  மூன்று இரண்டு  $f$  மூன்று இரண்டு என்பது ஒன்றுக்கு நான்கு பை எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  மூன்று இரண்டு சதுரம்  $r$  மூன்று இரண்டு அலகு திசையன்  $r$  மூன்று இரண்டு திசையன் உண்மையில்  $r$  மூன்று திசையன் கழித்தல்  $r$  இரண்டு திசையன் இது சமம் புள்ளி ஐந்தை  $x$  தொப்பிக்குள், ஏனெனில் மீண்டும் இங்கே பார்க்க முடிந்தால் இரண்டில் இருந்து மூன்றை இணைக்கும் கோடு  $x$  அச்சில் உள்ளது, எனவே  $r$  மூன்று இரண்டும் அதே அலகு திசையன் திசை  $x$  தொப்பியைக் கொண்டிருப்பதால் அதே அளவு  $r^3$  அளவு உள்ளது இரண்டு திசையன் உண்மையில் புள்ளி  $t$  ஐந்து மீட்டர், இது இரண்டிலிருந்து மூன்றுக்கு உள்ள தூரம், எனவே நான்  $q$  மூன்றில் உள்ள மொத்த விசையைப் பெற்றுள்ளேன் என்பது மூன்றில் உள்ள விசையின் கூட்டுத்தொகையாகும், ஏனெனில் ஒன்று மற்றும்  $q$  மூன்றில் உள்ள விசை இரண்டு காரணமாக இவை இரண்டு எண்கள் எனவே  $i$  உண்மையில் இரண்டு விசைகளையும் உடனடியாகக் கணக்கிட முடியும், எனவே  $f$  மூன்று ஒன்று சமம் எனவே இதை நான் கணக்கிட வேண்டும், எனவே இந்த எண்ணை நான்கால் பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் என்பது பத்துக்கு பதிலீடு செய்வேன், ஒன்பதில்

$q$  ஒன்றுக்கு மைனஸ் இருபது nano coulomb  $q$  என வழங்கப்பட்டது மூன்று என்பது எட்டு நானோ கூலம்பை தூரம் சதுரத்தால் வகுக்கப்படுகிறது, இது ஒரு புள்ளி ஐந்து சதுரம், இரண்டு புள்ளி இரண்டு ஐந்து மற்றும் இது மைனஸ் ஆறு புள்ளி நான்கு  $r$  மூன்று ஒரு அலகு வெக்டராக வருகிறது, எனவே ஆறு புள்ளி நான்கு பத்து முதல் மைனஸ் ஏழு  $x$  தொப்பி வரை நியூட்டன் ஒரு விசை மைனஸ் ஆறு புள்ளி நான்கு பத்து முதல் மைனஸ் ஏழு  $x$  தொப்பி வரை என்ன மைனஸ் அடையாளம் மைனஸ் மைனஸ்  $x$  தொப்பியைக் குறிக்கிறது, இது திசையன் திசையாகும், இது விசை இந்த திசையில் இருப்பதைக் குறிக்கிறது, அதை நீங்கள் பாராட்டலாம்.

இதைப் பயன்படுத்தினால் எதிர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்படுகிறது, எனவே இது ஒரு ஈர்ப்பு சக்தியாகும், எனவே எதிர்மறையான இந்த மின்னூட்டம் நேர்மறையாக இருக்கும் இந்தக் கட்டணத்தை ஈர்க்கிறது, எனவே  $q$  ஒன்றின் காரணமாக  $q$  மூன்றில் உள்ள விசையானது மைனஸ்  $x$  கேப் திசையில் உள்ளது.

இரண்டு எஃப் மூன்று இரண்டு என்பது ஒன்றுக்கு நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜியம்  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  மூன்று இரண்டு சதுரம்  $r$  மூன்று இரண்டு அலகு திசையன் இது ஒன்பது முதல்

பத்துக்கு சமம் என்பது  $q$  இரண்டு என்பது ஐந்து நானோ கூலம்ப் மற்றும்  $q$  மூன்று எட்டு நானோ கூலம்ப் என்பது புள்ளி ஐந்து சதுரத்தால் வகுக்கப்படுகிறது, இது புள்ளி இரண்டு ஐந்து ஆகும், இது ஒரு புள்ளி நான்கு நான்கு முதல் பத்தில் இருந்து மைனஸ் ஆறு  $x$  கேப் நியூட்டன் வரை வருகிறது, இது ஒரு நேர்மறை சக்தி இது  $x$  தொப்பி திசையில் உள்ள இந்த சக்திகள், அதாவது சார்ஜ்  $q$  two உண்மையில்  $q$  மூன்றை விரட்டுகிறது, ஏனெனில்  $q$  இரண்டு காரணமாக  $q$  மூன்றில் உள்ள விசை பிளஸ்  $x$  தொப்பி திசையில் இருப்பதால்  $q$  மூன்றின் மீது விசை  $q$  ஒன்று கழித்தல்  $x$  தொப்பி திசையில் உள்ளது, எனவே இது ஒரு ஈர்ப்பு விசை ஆகும்.

$e$   $q$  மூன்றை ஈர்க்கிறது,  $q$  two இருப்பதைப் பொருட்படுத்தாமல்,  $q$  மூன்றில்  $q$  ஒன்றின் விசை,  $q$  இரண்டின் இருப்பு அல்லது இல்லாமை பற்றி எந்தக் கவலையும் இல்லாமல் கூலம்பின் சட்டத்தால் சரியாக வழங்கப்படுகிறது, அதே போல்  $q$  இரண்டின் காரணமாக  $q$  மூன்றில் உள்ள விசை மீண்டும் பெறப்படுகிறது.

கூலொம்பின் சட்டத்தின்படி, அது வெறுக்கத்தக்கதாக இருக்கும், ஏனெனில் அவை ஒரே அடையாளக் கட்டணங்களைக் கொண்டிருப்பதால்,  $q$  3 இல் உள்ள மொத்த விசையை என்னால் கணக்கிட முடியும், இது மைனஸ் ஆறு புள்ளி நான்கு பத்துக்கும் மைனஸ் ஏழு  $x$  தொப்பிக்கும் ஒரு புள்ளி நான்குக்கும் பத்துக்கும் சமம்.

மைனஸ் ஆறு  $x$  தொப்பி எட்டு முதல் பத்து வரை மைனஸ் ஏழு  $x$  தொப்பி பல நியூட்டன்களுக்கு சமமாக இருக்கும், எனவே இந்த சக்தியை என்ன குறிக்கிறது இங்கே அமர்ந்திருக்கும் இந்த மின்னூட்டம் பிளஸ்  $x$  கேப் திசையில் இருக்கும் ஒரு சக்தியை உணரும்.

$x$  தொப்பியுடன் ஒரு திசையன் திசையைக் கொண்டுள்ளது, எனவே இந்த மின் கட்டணம் இதை ஈர்க்க முயற்சிக்கிறது, இந்த கட்டணம் அதை விரட்ட முயற்சிக்கிறது மற்றும் இந்த கணக்கீட்டில் இது நடக்கிறது, ஏனெனில் இது இந்த இரண்டு கட்டணங்களுக்கும் நெருக்கமாக அல்லது மிக நெருக்கமாக உள்ளது.

$r$  இந்த இரண்டையும் விட இந்த விரட்டும் விசை இதன் கவர்ச்சி விசையை விட வலிமையானது மற்றும் இந்த சார்ஜில் உள்ள நிகர விசை கவர்ச்சியை விட வெறுப்பாக மாறுகிறது, எனவே எனக்கு இந்த பிரச்சனை இருந்தால் இந்த இரண்டு கட்டணங்களையும் நான் சரிசெய்தால் இந்த கட்டணம் வெளியே தள்ளப்படும்.

இந்தக் கட்டத்தில் இருந்து இப்போது ஒரு தெளிவான கேள்வி எழுகிறது, இந்த விமானத்தில் எந்தப் புள்ளியும்  $q$  தீர் சார்ஜ் இல்லாவிட்டாலும், எனக்கு ஒரு சூழ்நிலை இருக்க முடியுமா? இப்போது நீங்கள் கவனிக்கக்கூடிய முதல் விஷயம் என்னவென்றால்,  $x$  அச்சைத் தவிர வேறு எந்தப் புள்ளியிலும் நீங்கள் சார்ஜ்  $q$  3 ஐ எடுத்துக் கொண்டால், விசை ஒரு திசையன் அளவு என்பதால்,  $q$  ஒன்றை இங்கே  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றை வைக்கிறேன்.

நான்  $q$  மூன்றை இங்கிருந்து இங்கு நகர்த்துகிறேன், இந்த விசை இப்படி இருக்கும், ஏனெனில் இது கவர்ச்சிகரமானது இது மைனஸ் இருபது நானோ கூலம், இது பிளஸ் ஃபைவ் நானோ கூலம் மற்றும் இந்த விசை இப்படி விரட்டும் வகையில் இருக்கும், எனவே வெளிப்படையாக இந்த இரண்டு சக்திகளும் ஒவ்வொரு  $o$  ஐ ரத்து செய்ய முடியாது அவை ஒரே மாதிரியான அளவுகளைக் கொண்டிருந்தாலும், இந்த விமானத்தில்  $x$  அச்சைத் தவிர வேறு எந்தப் புள்ளியையும் நீங்கள் எடுத்தால்

, இந்த இரண்டு திசையன்களும் ஒன்றையொன்று ரத்து செய்ய முடியாது என்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள், எனவே புள்ளி இந்த வரியில் இருக்கும் என்று எதிர்பார்க்கிறோம்.

இந்தப் பிரச்சனையின்  $x$  அச்சு, சிக்கலைத் தீர்க்க, என்னிடம்  $q$  ஒன்று இங்கே  $q$  இரண்டு உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், இங்கே சில புள்ளிகள் உள்ளன, அதில் நான்  $q$  மூன்றை எங்கே வைத்தேன், இந்த தூரம்  $x$  இது ஒரு மீட்டர் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

மின்னழுத்தம்  $q$  மூன்று சில புள்ளியில் இருக்க வேண்டும்  $x$  நிகர விசை பூஜ்ஜியமாக மாறும், எனவே இரண்டு விஷயங்களை நான் திருப்திப்படுத்த வேண்டும், விசை திசைகள் இந்த மின்னூட்டத்தின் விசைக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும்.

ஒன்றுக்கொன்று சமமாகவும் எதிர் எதிராகவும் இருக்க வேண்டும், எனவே முதலில் அதை  $x$  அச்சில் நகர்த்துவதன் மூலம்  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  மூன்று மற்றும்  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் விசைகள் ஒரே கோட்டில் இருப்பதை உறுதி செய்துள்ளேன் ஒரே திசையில் அல்லது எதிர் திசையில் இருங்கள் எனவே முதல் விஷயம் என்னவென்றால்,  $x$  அச்சின் இந்த கோட்டில் எனது சார்ஜ் இந்த விமானத்தில் இருப்பதை உறுதி செய்வதன் மூலம்,  $q$  மூன்றில்  $q$  ஒன்றின் விரட்டும் விசையும்,  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் ஈர்ப்பு விசையும் ஒரே கோட்டில் இருக்கும். அவை எதிர் திசையில் இருக்க வேண்டும், ஆனால் அளவிலும் சமமாக இருக்க வேண்டும், எனவே

$q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  மூன்று மற்றும்  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றிற்கு இடையே உள்ள விசைகள்

சமமாக மாறும்  $x$  அச்சில் எங்கே மாறுபடுகிறது அல்லது எங்கே புள்ளிகள் உள்ளன என்பதைக் கண்டறிய முயற்சிக்கிறேன்.

அளவில்

அதனால் நான் ஒரு புள்ளியை பார்க்க விரும்புகிறேன்  $f$  ஒரு மூன்று அளவு  $f$  two three அளவுகளுக்கு சமம்,

அதனால் என்ன விசை ஆ, ஏனெனில் மூன்றில் ஒன்று அதனால் இந்த தூரம்  $x$  எனவே என்னிடம்  $f$  ஒன்று இருக்கும் மூன்று அளவு ஒன்றுக்கு நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்யம்  $q$  ஒரு  $q$  மூன்று  $x$  சதுரம் எனவே  $x$  தொப்பி இல்லை இது அளவு அதேபோல  $f$  இரண்டு மூன்று அளவு  $pi$  எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்றுக்கு சமம் எனவே இவை அனைத்தும் அளவை நான் இப்போது இதை வகுத்து இங்கே அளவை வைக்கிறேன் தூரம்  $x$  கழித்தல் ஒரு முழு சதுரம் எனவே இதன் அளவு  $q^3$  இல்  $q$  இன் விசையின் அளவு இது  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் சக்தியின் அளவு மற்றும் மதிப்பைக் கண்டறிய அவற்றை ஒன்றுக்கொன்று சமமாக வைக்கிறேன்  $x$  இன்  $x$  எனவே என்னிடம் ஒன்று பை எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  ஒரு  $q$  மூன்று  $x$  சதுரம் ஒன்றுக்கு ஒன்றுக்கு சமம் எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்று மீது  $x$  கழித்தல் ஒரு முழு சதுரம் எனவே நான் இதை ரத்து செய்கிறேன் நான்  $q$  மூன்றை ரத்து செய்கிறேன்

அதனால் நான் பெறுகிறேன்  $x$  கழித்தல் ஒரு சதுரம்  $x$  சதுரம்  $\text{mod } q$  two க்கு  $\text{mod } q$  ஒன்று மற்றும் இந்த  $q$  இரண்டு ஐந்து nano coulomb மற்றும்  $q$  ஒன்றின் அளவு இருபது nano coulomb ஆகும், எனவே இது ஒரு நான்கு ஆகும் எனவே இது  $x$  கழித்தல் ஒன்று  $x$  சமம் என்பதைக் குறிக்கிறது கூட்டல் கழித்தல் பாதிக்கு இரண்டு தீர்வுகள் உள்ளன, ஒன்று  $x$  கழித்தல் ஒன்று  $x$  என்பது கூட்டல் பாதி சமமாக இருந்தால், நான் இரண்டு முறை பெருக்கினால்  $x$  கழித்தல் ஒன்று  $x$  க்கு சமம், இது  $x$  இரண்டுக்கு சமம் எனவே இது ஒரு புள்ளி  $q$  மூன்று அட்டவணையில் உள்ள  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  இரண்டின் விசைகள் சமமாக இருந்தால் இரண்டாவது தீர்வு நான் பார்க்கிறேன்  $x$  மைனஸ் ஒன்று  $x$  என்பது மைனஸ் பாதிக்கு சமம் இது இரண்டு மடங்கு  $x$  கழித்தல் ஒன்று மைனஸ்  $x$  க்கு சமம், அதாவது  $x$  என்பது இரண்டுக்கு சமம் இரண்டு  $x$  கூட்டல்  $x$  இரண்டுக்கு சமம்

அதனால்  $x$  சமம் இரண்டு மூன்று இப்போது என்றால் நான் இந்த இரண்டு புள்ளிகளைப் பார்க்கிறேன், அவை இப்படித் தோன்றுகின்றன,

அதனால் என்னிடம்  $q$  ஒன்று உள்ளது, அதாவது மைனஸ் இருபது நானோ கூலம்ப்  $q$  மூன்று  $q$  இரண்டு, அது ஐந்து நானோ கூலம்ப் மற்றும்  $q$  மூன்று இங்கே உள்ளது, இது எட்டு nano coulomb மற்றும் இது எனது தூரம்  $x$  எனவே இரண்டு தீர்வுகள் உள்ளன, முதல் தீர்வு  $q$  இரண்டுக்கு வலதுபுறம் உள்ளது, ஏனெனில்  $x$  என்பது இரண்டு மீட்டர் மற்றும் இந்த தூரம் ஒரு மீட்டர், எனவே இந்த முதல் தீர்வு இரண்டு மீட்டர், அதாவது நான் வைத்திருந்தால்  $q$  இரண்டில் இருந்து ஒரு மீட்டர் சார்ஜ் நிகர விசை பூஜ்ஜியமாக மாறும், பின்னர் விசையின் அளவு  $q^3$  இல்  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் விசையின் அளவு சமமாகிறது.

இது மற்றும்  $q$  இரண்டுக்கு இது போன்ற ஒரு சக்தி உள்ளது, ஏனெனில் இது  $q$  ஒன்றுக்கு ஒரு கவர்ச்சி விசை உள்ளது மற்றும்  $q$  இரண்டுக்கு ஒரு விரட்டும் விசை உள்ளது இந்த இரண்டு சக்திகளும் எதிர் திசையில் சம அளவில் சமமாக இருக்கும் எனவே இந்த புள்ளி  $x$  இரண்டு மீட்டருக்கு சமம் என்பது  $q$  மூன்றின் விசை பூஜ்ஜியமாக மாறும் ஒரு புள்ளி, ஏனெனில்  $q$  ஒன்றின் விசை மற்றும்  $q$  மூன்று என்பது  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் மீதான விசைக்கு சமம் மற்றும்  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  மூன்றின் விசைக்கு சமம் மற்றும்  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்றின் காரணமாக விசை எதிர் திசையில் இருப்பதால்  $q$  ஒன்று  $q$  மூன்று  $q$  ஈர்க்க முயல்கிறது  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்றை விரட்ட முயற்சிக்கிறது ஆனால் எதிரெதிர் திசைகளில் அதே அளவுடன், விளைவு  $q$  மூன்றில் எந்த விசையும் செயல்படவில்லை, இப்போது  $q$  ஒன்றுக்கும்  $q$  இரண்டிற்கும் இடையில் உள்ள இரண்டாவது தீர்வைப் பற்றி நீங்கள் சிந்திக்க விரும்புகிறேன், ஏனெனில் அந்த தீர்வு  $x$  என்பது இரண்டு முதல் மூன்று மீட்டர்களுக்கு சமம்.

இந்த கட்டத்தில் எனது பிரச்சனைக்கு என்ன தீர்வு கிடைத்துள்ளது என்பதை சற்று சிந்தித்து இரு சக்திகளும் சமமாக மாறும் இந்த கட்டத்தில் என்ன நடக்கிறது என்பதை தெரிந்து கொள்ளுங்கள் அதை ஒரு சிறு பயிற்சியாக விட்டு விடுகிறேன் கொஞ்சம் யோசித்து பாருங்கள்.

என்ன கண்டுபிடிக்க இந்த புள்ளியின் முக்கியத்துவத்தை இப்போது நான் மற்றொரு உதாரணத்தை எடுக்க விரும்புகிறேன், ஆ, இந்த உதாரணம் ஒரே வரியில் இரண்டு மூன்று கட்டணங்கள் இருந்தது, இப்போது நான் மற்றொரு உதாரணத்தை எடுக்க விரும்புகிறேன், கட்டணங்கள் ஒரே வரியில் இல்லாமல் ஆனால் வேறு ஒரு விமானம், எனவே இது  $q$  ஒன்று  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்று என்று எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இங்கே நானோ பத்து நானோ

கூலம் மற்றும் நானோ கூலம்ப் பிளஸ் 10 நானோ கூலம் மற்றும் பிளஸ் 5 நானோ கூலம்ப் என்று வைத்துக் கொள்வோம், மேலும் சில எண்களைக் கொடுக்க நான் எடுத்துக்கொள்கிறேன்.

இது 20 சென்டிமீட்டர் ஆ, இது 10 சென்டிமீட்டர், இது சமமாகப் பிரிக்கப்படுகிறது, இது 10 மற்றும் இது 10.

எனவே மூன்று கட்டணங்கள் வைக்கப்படுகின்றன, இது ஒரு கட்டணம் இங்கே மற்றொரு கட்டணம் மற்றும் மூன்றாவது கட்டணம்,

அதனால் என்னவென்று கண்டுபிடிக்க விரும்புகிறேன்  $q$  மூன்றில் உள்ள விசை எனவே இப்போது இந்த மூன்று கட்டணங்களும் ஒரே கோட்டில் இல்லை, அவை இந்த விமானத்தில் மூன்று வெவ்வேறு புள்ளிகளில் உள்ளன, எனவே முந்தைய எடுத்துக்காட்டில் நான் செய்தது போலவே மீண்டும் ஒரு பொருத்தமான ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பைத் தேர்ந்தெடுப்பது நல்லது, எனவே நான் தேர்வு செய்வேன்  $f_0$  லோயிங் கோஆர்டினேட் சிஸ்டம் எனவே இவை எனது மூன்று கட்டணங்கள் ஒரு கட்டணம் இங்கே மற்றொரு கட்டணம் இங்கே மற்றொரு கட்டணம் எனவே இதை  $y$  அச்சு என்றும் இதை  $x$  அச்சு என்றும் எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இது  $q$  ஒரு  $q$  இரண்டு மற்றும்  $q$  மூன்று எனவே இது தோற்றம் எனவே இது  $r$  ஒன்று இது  $r$  இரண்டு மற்றும் இது  $r$  மூன்று எனவே இந்த அளவுகள் எதற்கு  $r$  ஒரு திசையன் சமம் எனவே இது பத்து சென்டிமீட்டராக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், அதாவது  $y$  தொப்பிக்குள் ஒரு மீட்டர் புள்ளி

இது  $r$  ஒரு திசையன் புள்ளியின் அளவு உள்ளது ஒரு மீட்டர் மற்றும்  $y$  திசையில் உள்ளது  $r$  இரண்டு திசையன் மீண்டும் ஒரு அளவு புள்ளியைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் மைனஸ்  $y$  திசையில் உள்ளது, எனவே இங்கே ஒரு மைனஸ் அடையாளம் உள்ளது மற்றும்  $y$  cap மற்றும்  $r$  மூன்று திசையன் உண்மையில் இங்கிருந்து இங்கே அதே அளவு உள்ளது புள்ளி ஒரு மீட்டர் மற்றும்  $x$  தொப்பியுடன் உள்ளது, எனவே  $r$  ஒரு திசையன் புள்ளி ஒரு  $y$  தொப்பி புள்ளி ஒன்று  $y$  தொப்பிக்குள் இந்த தூரம்  $y$  திசையில் உள்ளது  $r$  இரண்டு திசையன்  $y$  தொப்பியில் மைனஸ் புள்ளி ஒன்று, ஏனெனில் இந்த தூரம் புள்ளி ஒரு மீட்டர் மற்றும் கழித்தல்  $y$  திசை  $r$  மூன்று திசையன்  $i$   $s$  பிளஸ் பாயிண்ட் ஒன்  $x$  கேப் ஆக எனவே  $r$   $ah$  மூன்று ஒன்று  $r$  த்ரீ மைனஸ்  $r$  ஒன்றுக்கு சமம் இது  $x$  கேப் மைனஸ்  $y$  cap  $x$  cap என்பது  $x$  திசையில் உள்ள அலகு திசையன் ஆகும் இதேபோல்  $r$  மூன்று இரண்டு என்பது  $r$  மூன்று கழித்தல்  $r$  இரண்டாக இருக்கும், இது ஒரு புள்ளியை  $x$  cap மற்றும்  $y$  cap ஆகப் பெறுவதற்குச் சமம், எனவே இவை இரண்டு திசையன்கள், ஏனெனில்  $q$  மூன்றில் உள்ள விசையைக் கணக்கிட நான்  $q$  ஒன்றின் காரணமாக  $q$  மூன்றில் உள்ள விசையைக் கணக்கிட வேண்டும்.

கூலொம்பின் விதி மற்றும் கூலம்பின் விதியிலிருந்து  $q$  மூன்றில் உள்ள விசை மற்றும் இரண்டு திசையன் விசைகளுடன் சேர்த்து இரண்டு வெக்டார் படைகளைச் சேர்க்கவும், எனவே எனக்கு  $r$  மூன்று ஒரு அலகு திசையன் மற்றும்  $r$  இரண்டு அலகு திசையன் தேவை, எனவே இது  $r$  மூன்று ஒரு திசையன் அளவு மூலம்  $r$  மூன்று ஒரு திசையனுக்கு சமம் எனவே  $r$  மூன்று ஒரு திசையன் புள்ளி ஒரு  $x$  தொப்பி கழித்தல்  $y$  தொப்பி  $r$  தேற்றம் வெக்டரின் அளவு மூலம் வகுத்தால் புள்ளி ஒரு  $x$  தொப்பி மைனஸ்  $y$  தொப்பி புள்ளி ஒரு புள்ளியில் ஒரு புள்ளி தயாரிப்பு ஒரு  $x$  தொப்பி கழித்தல்  $y$  தொப்பி அதை இங்கே தெளிவாக எழுதுகிறேன்  $r$  மூன்று ஒரு அலகு திசையன்  $r$  மூன்று ஒரு  $m$  ஆல் வகுக்கப்படுகிறது  $r$  மூன்று ஒன்றின் அக்னிடியூட் புள்ளி ஒன்று  $x$  தொப்பி கழித்தல்  $y$  தொப்பியை  $r$  மூன்று ஒரு வெக்டரின் அளவுடன் வகுத்தால்  $r$  மூன்று ஒரு வெக்டரின் அளவைக் கணக்கிடுகிறேன், இது புள்ளி ஒன்றின்  $ah$  ஸ்கொயர் ரூட்  $x$  தொப்பி கழித்தல்  $y$  cap dot தயாரிப்பு புள்ளி ஒரு  $x$  தொப்பி மைனஸ்  $y$  தொப்பி சதுர ரூட் எனவே அது பூஜ்ஜியத்தை ஒன்று பிளஸ் ஒன் புள்ளிக்கு சமம், இது பூஜ்ஜிய புள்ளி பூஜ்ஜியம் இரண்டின் வர்க்க மூலத்திற்குச் சமம், இது இரண்டு மடங்கு புள்ளியின் வர்க்க மூலத்திற்குச் சமம் புள்ளி ஒன்று எனவே  $r$  மூன்று ஒரு அலகு வெக்டார் இரண்டு  $x$  தொப்பி மைனஸ்  $h$  கேப் என்பதன் வர்க்க மூலத்தின் மூலம் ஒன்றுக்கு சமம் எனவே  $r$  மூன்று ஒரு யூனிட் வெக்டார் உண்மையில் இந்த திசையில் உள்ளது மற்றும்  $r$  மூன்று இரண்டு இந்த திசையில் இருக்கும், எனவே இது  $x$  மற்றும்  $y$  கூறுகள் இரண்டையும் கொண்டுள்ளது, எனவே அதை நீங்கள் கணக்கிடுவதற்கு விட்டுவிடுகிறேன் மற்றும் ஆர் த்ரீ யூனிட் வெக்டார் உண்மையில் ஒன்றின் மூலம் ரூட் இரண்டாக  $x$  கேப் பிளஸ் பை கேப் அதே அளவு என்று காட்டவும், இது எக்ஸ் கேப் மைனஸ் ஓய் கேப் இது எக்ஸ் ஸ்கொயர் பிளஸ் ஓய் கேப் எனவே இப்போது விசைகளைக் கணக்கிடுகிறேன் எனவே எக்ஸ் மூன்று சமம்  $f$  மூன்று ஒன்று கூட்டல்  $f$  மூன்று இரண்டு இது  $i$   $s$  சமம் ஒன்று நான்கு  $p_i$  எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  ஒரு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  மூன்று ஒரு சதுரம்  $r$  மூன்று ஒரு தொப்பி பிளஸ் ஒன்று நான்கு  $p_i$  எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  இரண்டு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  மூன்று இரண்டு சதுர  $r$   $q$  இரண்டு தொப்பி எனவே இது இப்போது நீங்கள் இங்கே பார்க்கும் சமம் எனது

பிரச்சனையில் உள்ள மூன்று கட்டணங்களும் சமம் என்று நான் எடுத்துக்கொண்டேன்  $q$  ஒன்று மற்றும்  $q$  இரண்டு சமம் பத்து nano coulomb மற்றும்  $q$  மூன்று வேறுபட்டது எனவே இது உண்மையில் ஒரு பை நான்கு  $\pi$  எப்சிலன் பூஜ்யம்  $q$  மூன்று  $q$  ஒன்று  $r$  மூன்று ஒரு சதுரம்  $r$  மூன்று ஒரு தொப்பி மற்றும்  $q$  இரண்டு மூலம்  $r$  மூன்று இரண்டு சதுரம்  $r$  மூன்று இரண்டு தொப்பி இப்போது என் பிரச்சனையில்  $q$  ஒன்றும்  $q$  மூன்றும் சமம் எனவே இது ஒன்றும் இல்லை, மேலும்  $r$  மூன்று ஒன்றின் அளவும் அளவும் ஒன்றே என்பது மட்டுமல்ல  $r$  மூன்று இரண்டில் நீங்கள் பார்ப்பது போல, இந்த தூரமும் இந்த தூரமும் சமமாக இருக்கிறது, ஏனெனில் நான் எடுத்த பிரச்சனையின் காரணமாக இது ஒரு சமபக்க முக்கோணம் மற்றும் இந்த இரண்டு தூரங்களும் சமம் எனவே நான் பெறுவது அடிப்படையில் 1 பை 4 பை எப்சிலான்  $0 q$  ஒரு  $q$  மூன்று மூலம்  $r$  மூன்று ஒரு சதுரம்  $r$   $th$  ரீ ஒன் யூனிட் வெக்டார் பிளஸ் ஆர்  $\theta$  யூனிட் வெக்டரை நான் மாற்றியமைத்தேன் இரண்டு அளவுகள் எனவே  $rr$  மூன்று ஒரு தொப்பி ரூட் மூலம் ஒன்று இரண்டு  $x$  தொப்பி மைனஸ்  $y$  தொப்பி  $r$  மூன்று இரண்டு தொப்பி ஒன்று வரிசைக்கு சமம் இரண்டு  $x$  தொப்பி மற்றும்  $y$  தொப்பி எனவே  $r$  மூன்று ஒரு தொப்பி மற்றும்  $r$  மூன்று இரண்டு தொப்பி இரண்டு மூலம் இரண்டு  $x$  தொப்பி எனவே மொத்த விசை 1 ஆல் 4 பை எப்சிலான்  $0 q$  1  $q$  3 ஆனது  $rc$  ஒரு சதுரத்தை இரண்டு  $x$  தொப்பியின் வர்க்க மூலமாக வகுக்கப்படுகிறது, எனவே சக்தியில் ஒரு  $x$  கூறு மட்டுமே உள்ளது, அதற்கு  $y$  கூறு இல்லை, இதை 9 ஆக 10 ஆக மாற்றவும்.

சக்திக்கு 9 ஆக 10 நானோ கூலம்பாக 5 நானோ கூலம்பாக  $r$  மூன்றால் வகுக்கப்பட்டது ஒரு அளவு சதுரம்

அதனால் புள்ளி  $ah$   $r$  மூன்று ஒரு அளவு இரண்டு புள்ளி ஒரு சதுர ரூட் புள்ளி இரண்டு அதனால் இரண்டு புள்ளி பூஜ்ஜியம் இரண்டு இரண்டு  $x$  வர்க்க மூல தொப்பியை நாம் கணக்கிட்டு, அதன் மீது செயல்படும் நிகர விசை என்ன என்பதைக் கண்டறியலாம் ஆ, கட்டணம் ஆனால் இங்கிருந்து நீங்கள் பார்ப்பது போல, பிரச்சனைக்கு நல்ல சமச்சீர் உள்ளது, ஏனெனில் இந்த கட்டணங்கள் அளவு சமமாக இருப்பதால், இங்கிருந்து தூரங்களும் சமமாக இருக்கும், எனவே இந்த குறிப்பிட்ட கட்டணம் இரண்டும் நேர்மறை மற்றும் இதுவும் நேர்மறையானது, எனவே இந்த சார்ஜ் இந்த விளக்கப்படத்தை விரட்டும் இந்த திசையில் இந்த மின்னூட்டம் அதே விசை அளவுடன் இந்த திசையில் விரட்டும் மற்றும் அவற்றின்  $y$  கூறுகள் ஒன்றையொன்று ரத்து செய்யும் மற்றும் அவற்றின்  $x$  கூறுகள் சேர்க்கப்படும், மேலும் இந்த சிக்கலின் சமச்சீர்நிலையிலிருந்து  $q$  3 இல் நிகர விசை இருந்திருக்க வேண்டும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

$x$  அச்ச திசையில் நீங்கள் இந்த எண்களை மாற்றியமைத்து மொத்த சக்தியைக் கணக்கிடலாம், மேலும் நான் விவாதத்தை இப்போதைக்கு இங்கே விட்டுவிடுகிறேன், அடுத்த வகுப்பில் சூப்பர்போசிஷன் கொள்கை மற்றும் அதன் பல்வேறு பயன்பாடுகள் பற்றி மேலும் விவாதிப்போம்.