

உங்கள் அனைவருக்கும் காலை வணக்கம் , கடந்த விரிவுரையில் நாங்கள் காஸ் விதியை அறிமுகப்படுத்திய மின்னியல் பற்றிய எங்கள் விவாதத்தைத் தொடர்கிறோம், எனவே உங்களிடம் q ஒன்று q இரண்டு q மூன்று போன்ற கட்டணங்கள் இருந்தால் மற்றும் நீங்கள் இருந்தால் என்பதை நினைவுபடுத்துவோம்.

நாம் அதை காசியன் மேற்பரப்பு என்று அழைப்பது போல் ஒரு கற்பனை மேற்பரப்பைக் கொண்டிருங்கள், பின்னர் இந்த கற்பனையான காஸியன் மேற்பரப்பு வழியாக ஃப்ளக்ஸ் எலக்ட்ரிக் ஃப்ளக்ஸ்

க்யூ ஒன் பிளஸ் க்யூ டீ ஆல் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் வழங்கப்படுகிறது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் , மேற்பரப்பில் உள்ள அனைத்துப் புள்ளிகளிலும் உள்ள மின்சார புலம், இங்கு q மூன்று உட்பட கணினியில் உள்ள அனைத்து கட்டணங்களாலும் உருவாக்கப்படும் மின்சார புலம் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும், எனவே இந்த கட்டத்தில் மின்சார புலம் என்பது q ஒரு q இரண்டு மற்றும் மின்சார புலத்தின் கூட்டுத்தொகையாகும்.

q மூன்று போது ஃப்ளக்ஸ் சமன்பாட்டில் இந்த காஸியன் மேற்பரப்பைக் கடக்கும் மொத்த ஃப்ளக்ஸ் கிராஸ் காஸியன் மேற்பரப்பால் மூடப்பட்ட மொத்த மின்னூட்டத்திற்கு சமமாக எப்சிலன் பூஜ்ஜியத்தால் வகுக்கப்படுகிறது, எனவே ϵ_r நேர்மறையாகவோ அல்லது எதிர்மறையாகவோ இருக்கலாம், எனவே இங்கே கட்டணங்களின் அடையாளத்தை நீங்கள் கண்காணிக்க வேண்டும், எனவே q இரண்டு மைனஸ் q ஒன்றுக்கு சமமாக இருந்தால், நிகர ஃப்ளக்ஸ் பூஜ்ஜியமாக மாறும், எனவே நிகர ஃப்ளக்ஸ் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்களை ரத்து செய்வதன் காரணமாக அல்லது மேற்பரப்பிற்குள் கட்டணம் இல்லாததால், கணினியில் எந்த கட்டணங்களும் பூஜ்ஜிய ஃப்ளக்ஸ் இருக்க முடியும்

எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் வகுக்கப்பட்ட மேற்பரப்பிற்குள் உள்ளது மற்றும் உண்மையில் உங்களிடம் இருந்தால் ஃப்ளக்ஸ் ஃப்ளக்ஸ் என வரையறுக்கப்படுகிறது , உங்களிடம் மேற்பரப்பு இருந்தால் ஃப்ளக்ஸ் வரையறுக்கப்படுகிறது, நாங்கள் ϵ_r டீ எஸ் என வரையறுத்தோம், எனவே எனக்கு ஒரு மேற்பரப்பு டீ எஸ் இருந்தால் இங்கே டீ எஸ் வெக்டர் மற்றும் மின்சார புலம் இப்படி இருந்தது, இந்த டீ எஸ் வழியாக ஃப்ளக்ஸ் உண்மையில் ϵ_r டீ எஸ் ஆகும், எனவே இது புள்ளி கட்டணங்களின் தொகுப்பிற்கானது, நான் உண்மையில் இதை ஒரு ஒருங்கிணைந்த வடிவமாக பொதுமைப்படுத்த முடியும் மொத்த ஃப்ளக்ஸ் உண்மையில் ஒருங்கிணைந்த ϵ_r டீ டீ இது சமம் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் மூடப்பட்ட சார்ஜ் செய்ய இது காஸியன் மேற்பரப்பின் ஒரு ஒருங்கிணைந்த பகுதி மற்றும் ஒருங்கிணைந்த குறியீடிலுள்ள இந்த வட்டம் அதன் மூடிய ஒருங்கிணைப்பைக் குறிக்கிறது, எனவே மேற்பரப்பு முழுவதும் மூடப்பட வேண்டும், எனவே நெட் ஃப்ளக்ஸ் நெருங்கிய மேற்பரப்பில் இருந்து வெளிப்படுகிறது.

எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சார்ஜ் செய்யப்பட்டு மூடப்படுகிறது, எனவே உங்களிடம் தன்னிச்சையான மேற்பரப்பு இருந்தால் , ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் பகுதியின் உறுப்பை எடுத்து, அந்த புள்ளியில் உள்ள மின்சார புலத்தை ஒருங்கிணைத்து, இறுதியாக மேற்பரப்பில் இருந்து வெளியேறும் மொத்த பாய்ச்சலைப் பெறுவீர்கள்.

மின்னூட்டத்திற்கு சமமாக இருங்கள் மற்றும் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் மூடப்பட வேண்டும், எனவே இந்த சமன்பாடு எந்த ஒரு மேற்பரப்பிற்கும் உண்மையாக இருக்கும், எந்த ஒரு மேற்பரப்பிற்கும் அதன் மின்னூட்டமானது மேற்பரப்பில் உள்ள அனைத்து நேர்மறை எதிர்மறை கட்டணங்களையும் உள்ளடக்கியது மற்றும் இந்த சமன்பாட்டில் இருக்கும் மின்சார புலம் இங்கே உள்ளது என்பதை மீண்டும் வலியுறுத்த வேண்டும் அனைத்து கட்டணங்களாலும் உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்த மின்சார புலம் காஸியன் மேற்பரப்பு ஒரு கற்பனை மேற்பரப்பு எனவே நான் எந்த தன்னிச்சையான மேற்பரப்பையும் காசியன் மேற்பரப்பாக தேர்வு செய்யலாம் சிக்கல்களின் போது நான் ஒரு காஸியன் மேற்பரப்பைத் தேர்ந்தெடுப்பேன், இது மின்சார புலம் போன்றவற்றைத் தீர்க்க அல்லது கணக்கிட எனக்கு உதவும் , எனவே காஸியன் மேற்பரப்பின் தேர்வு சிக்கலில் உள்ள சமச்சீர்நிலையைப் பொறுத்தது, எனவே சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பற்றி விவாதிப்போம்.

காஸியன் பரப்புகளை நான் தேர்வு செய்வேன், எனவே காஸியன் காஸ் சட்டமானது கணினியில் சமச்சீர்நிலைகள் இருக்கும் போது மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் காஸ் சட்டம் எப்போதும் செல்லுபடியாகும்.

அமைப்பில் சமச்சீர் உள்ளது மற்றும் நான் கடந்த விரிவுரையில் குறிப்பிட்டது போல் காஸ் விதி மின்சார புலத்தின் தலைகீழ் சதுர விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டது, எனவே தலைகீழ் சதுர விதியைப் போல செயல்படும் அனைத்து புலங்களும் இதைத் திருப்திப்படுத்தும், எடுத்துக்காட்டாக ஈர்ப்பு புலம் ஒரு காஸ் விதி போன்ற சமன்பாடு மற்றும் இந்தச் சட்டம் எந்த விதமான சார்ஜ் விநியோகத்திற்கும் மற்றும் எந்த காஸியன் பரப்பிற்கும் செல்லுபடியாகும், எனவே கடைசி வகுப்பில் நாம் என்ன செய்கிறோம் d இந்தச் சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி

ஒரு நடத்துனரில் கட்டணங்கள் எங்கே உள்ளன என்பதைக் கருத்தில் கொண்டு, என்னிடம் ஒரு நடத்துனர் இருந்தால், இங்கே ஒரு தன்னிச்சையான கண்டக்டர் திடக் கடத்தி எனக் கருதி, அதிகக் கட்டணம் q ஐப் போட்டு, கட்டணங்கள் எங்கு உள்ளன என்பதைக் கண்டறிய முயற்சித்தோம்.

அவை கடத்தியின் இறைச்சிக்குள் இருக்கிறதா அல்லது அவை மேற்பரப்பில் உள்ளதா அல்லது அவை இரண்டு இடங்களிலும் உள்ளன, எனவே நாங்கள் காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தினோம், மேலும் கடத்தியின் உள்ளே உள்ள மின்சார புலம் எல்லா புள்ளிகளிலும் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் மின்சார புலம் இருந்தால் கட்டணங்கள் நகரும்.

மற்றும் ஒரு நிலையான சூழ்நிலையில் கடத்திக்குள் மின்சார புலம் இருக்க முடியாது, எனவே நாங்கள் இந்த உண்மையைப் பயன்படுத்துகிறோம் மற்றும் கடத்தியின் உள்ளே காஸியன் மேற்பரப்புகளை எடுத்தோம், மேலும் மேற்பரப்பில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்சார புலம் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதால் நிகர ஃபுளக்ஸ் பூஜ்ஜியமாகும், பின்னர் நீங்கள் உண்மையில் செய்யலாம் கோளத்தின் மேற்பரப்பைச் சிறிய மற்றும் சிறிய மதிப்புகளுக்குச் சுருக்கவும், கட்டணம் தொடர்ந்து பூஜ்ஜியமாக இருக்கும், இறுதியாக நீங்கள் ஒரு புள்ளியை அடைகிறீர்கள், அதாவது கடத்திக்குள் கட்டணம் எதுவும் இருக்க முடியாது.

நீங்கள் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் காஸியன் பரப்புகளை எடுக்கலாம் மற்றும் கடத்திக்குள் கட்டணம் இல்லை என்பதை நீங்கள் காட்டலாம், அனைத்து கட்டணங்களும் மேற்பரப்பில் விநியோகிக்கப்படுகின்றன, சார்ஜ் அதிகப்படியான கட்டணம் மேற்பரப்பில் உள்ளது, எனவே மேற்பரப்பில் உள்ள சார்ஜ் விநியோகம் நிகர மின்சார புலம் ஆகும்.

கடத்திக்குள் பூஜ்ஜியமாக மாறும், எனவே உங்களிடம் தன்னிச்சையான சார்ஜ் செய்யப்பட்ட கடத்தி இருந்தால், மேற்பரப்பில் ஒரே மாதிரியாக கட்டணங்கள் விநியோகிக்கப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை, இங்கே நீங்கள் குறைவாகக் கட்டணம் வசூலிக்கலாம், இங்கே கூடுதல் கட்டணம் போன்றவை.

நடத்துனருக்குள் நீங்கள் குழி இருந்தால் நடத்துனர் பூஜ்ஜியமாகும், எனக்கு இங்கு ஒரு நடத்துனர் இருந்தது மற்றும் எனக்கு ஒரு குழி இருந்தது, எனவே இது நடத்துனர் என்ற கேள்வி, கடத்தியின் உள் மேற்பரப்பில் கட்டணங்கள் உள்ளதா என்பதை யாராவது வாதங்கள் மூலம் காட்டலாம். எந்த கட்டணமும் இல்லை.

இந்த எல்லா புள்ளிகளிலும் மின் புலம் பூஜ்ஜியமாகும், இந்த கோளத்தால் மூடப்பட்ட நிகர கட்டணம் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், ஆனால் இந்த துளையின் கடத்தியின் மேற்பரப்பில் கடத்தியின் மேற்பரப்பில் சம அளவு நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை கட்டணங்கள் இருக்க முடியும்.

சிறிது நேரம் கழித்து ஒரு ஆ விவாதத்தைப் பயன்படுத்த, ஆனால் அந்த வாதத்தின் காரணமாக கடத்தியின் குழியின் மேற்பரப்பில் கடத்தியின் குழிக்குள் எந்தவிதமான கட்டணங்களும் இருக்க முடியாது என்பதை நான் உங்களுக்குக் காண்பிப்பேன், எனவே கடத்தி மற்றும் அனைத்திற்கும் உள்ளே மின்சார புலம் இருக்காது.

அனைத்து கட்டணங்களும் கடத்தியின் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் அமர்ந்திருப்பதால் மிகவும் திறம்பட என்ன நடக்கிறது என்பது குழிக்குள் உள்ள கடத்தியின் உள் அளவு மின்சார புலங்களிலிருந்து முற்றிலும் தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது, மேலும் இது மின்னணு கூறுகளை மறைப்பதன் மூலம் கூறுகளை பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

நடத்துனர் மற்றும் நீங்கள் உண்மையில் உள் தொகுதியின் உள் பகுதியை வெளிப்புற மின்சார புலங்களிலிருந்து பாதுகாக்க முடியும், உண்மையில் நான் குழியை பெரிதாகவும் பெரிதாகவும் செய்யலாம் மற்றும் கடைசியாக நான் எங்கும் எங்கும் கடத்தி ஏதுமில்லாமல் ஒரு மேற்பரப்பு சார்ஜ் மட்டுமே விட்டுவிடுவேன், எனவே மின்னோட்டத்தின் உள்ளே இருக்கும் மின்புலம் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் வகையில் சார்ஜ் விநியோகிக்கப்படுகிறது, எனவே இந்தக் கட்டண விநியோகம்

கடத்திக்குள் பூஜ்ஜிய மின்புலத்தை உருவாக்க தன்னைத்தானே சரிசெய்கிறது.

இந்த தொகுதிக்குள் மற்றும் நான் உண்மையில் இந்த வெளிப்புற மேற்பரப்பை கிட்டத்தட்ட தொடுவதற்கு குழியின் அளவை அதிகரிக்க முடியும், மேலும் அனைத்து கட்டணங்களும் அங்கேயே அமர்ந்துள்ளன, எனவே இது போன்ற ஒரு மேற்பரப்பு சார்ஜிங் விநியோகம் இந்த கட்டண விநியோகத்தின் அளவிற்குள் பூஜ்ஜிய மின் புலத்தை உருவாக்கும்.

சார்ஜ் செய்யப்பட்ட கடத்தும் கோளத்தால் உருவாக்கப்பட்ட புலத்தில் பின்வரும் சிக்கலைப் பார்க்க காஸ் விதியைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறேன், எனவே எனது பிரச்சனை என்னவென்றால், எனக்கு r ஆரம் கொண்ட ஒரு கோளக் கடத்தி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, மேலும் நான் இதில் சில கூடுதல் மின்னூட்டத்தை ஏறிந்தேன்,

அதனால் அதிக மின்னேற்றம் கொண்ட கட்டணம் நான் ஏறிந்திருப்பது மூலதன q மற்றும் இப்போது எனது பிரச்சனை இந்த சார்ஜ் டிஸ்ட்ரிப்ஷன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலம் என்ன என்பதுதான் $u(r)$ எனவே முதலில் எனக்கு தெரிந்த விஷயம் என்னவென்றால், கட்டணங்கள் அனைத்தும் மேற்பரப்பில் உள்ளன, கடத்தியின் உள்ளே கட்டணம் இல்லை, எனவே அனைத்து கட்டணங்களும் மேற்பரப்பில் அமர்ந்துள்ளன, எனவே அவை மேற்பரப்பில் எந்த வழியில் விநியோகிக்கப்படுகின்றன என்பது முதல் கேள்வி, அவை சமமாக விநியோகிக்கப்படுகின்றனவா என்பதுதான்.

மேல்பாதியில் மேல்பாதியில் கீழ்ப்பாதியில் குறைவானது வலதுபக்கத்தில் குறைவாக உள்ளதா? நான் இங்கே கவனிக்கும் விஷயம் என்னவென்றால், நான் ஒரு கோளக் கடத்தியை எடுத்துக்கொள்வதால், கோளத்தின் அனைத்து புள்ளிகளும் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவை, இந்த புள்ளி இந்த புள்ளிக்கு சமம் இந்த புள்ளிக்கு சமம் இந்த புள்ளிக்கு சமம் கோளத்தின் அனைத்து புள்ளிகளும் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவை.

மின்கடத்தியின் மேற்பரப்பு முழுவதும் கட்டணம் சமமாக விநியோகிக்கப்பட வேண்டும் என்பதை முக்கியமாகக் குறிக்கிறது, ஏனெனில் இங்கே கூடுதல் கட்டணம் இருந்தால், இங்கே ஏன் அதிக கட்டணம் இருக்க வேண்டும், எனவே நான் சமச்சீர்மையின் காரணமாக நீங்கள் இந்தக் கேள்வியைக் கேட்டால், மின்கடத்தியின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சார்ஜ் சமமாக விநியோகிக்கப்படுகிறது மற்றும் மேற்பரப்பு சார்ஜ் அடர்த்தி சிக்மாவை உருவாக்குகிறது, இது நான்கு πr^2 சதுரத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.

ஒரு கோள மேற்பரப்பில் அடர்த்தி $\sigma = \frac{q}{4\pi r^2}$ சதுரம் மற்றும் நான் இந்த கட்டண விநியோகத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் புலத்தை கண்டுபிடிக்க விரும்புகிறேன், எனவே கூலொம்பின் சட்டத்துடன் நாங்கள் விவாதித்ததை நீங்கள் நினைவு கூர்ந்தால், கொள்கையளவில் நான் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், நான் மின்சாரத்தை கணக்கிட வேண்டும் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

இந்த கட்டத்தில் நான் ஒரு சிறிய பகுதியை எடுக்க வேண்டும், இதன் மூலம் உருவாகும் மின்சார புலத்தைக் கண்டறியவும், நான் மற்றொரு சிறிய பகுதியை எடுத்துக்கொள்கிறேன்.

கோளத்தில் உள்ள அனைத்து மேற்பரப்பு கட்டணங்களாலும் தயாரிக்கப்பட்டு, மொத்த மின்சார புலத்தைப் பெறுங்கள், அது ஒரு எளிய பிரச்சனை அல்ல, இங்கே நான் உங்களுக்கு ஆற்றலைக் காட்டுகிறேன் காஸ் விதியின்படி, காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தி, இந்த மேற்பரப்பு மின்சுமை விநியோகத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்புலத்தை நாம் உடனடியாகக் கணக்கிட முடியும், எனவே காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தும்போது, காஸ்ஸின் சட்டத்தைப் பயன்படுத்துவதில் நான் நியாயமான முறையில் ஒரு காசியன் மேற்பரப்பைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும், இப்போது நான் ஒரு சமன்பாட்டை எழுதினேன் என்பதை நினைவில் கொள்க.

இந்த ஒருங்கிணைந்த வடிவத்தில் உள்ள காஸ் விதியைப் பொறுத்தவரை, நான் பொருத்தமான காசியன் மேற்பரப்பைத் தேர்வுசெய்தால், நான் மின்சார புலத்தை ஒருங்கிணைப்பிலிருந்து வெளியே எடுக்க முடியும் என்றால், அதாவது காசியன் மேற்பரப்பில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்சார புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் காசியன் மேற்பரப்பை நான் தேர்வு செய்தால்.

நான் மின்சார புலத்தை வெளியே எடுக்க முடியும் மற்றும் மின்சார புலத்தைப் பெறுவதற்கான சிக்கலை என்னால் உடனடியாக தீர்க்க முடியும்,

எனவே நாம் இங்கே என்ன செய்யப் போகிறோம், அதை

ஒருங்கிணைத்து நான் பெறக்கூடிய பொருத்தமான காஸியன் மேற்பரப்பைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

மின்சார புலம் இப்போது மீண்டும் நான் மீண்டும் சில சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

இந்த புள்ளியைப் பொருத்தவரை நான் காஸ் விதி அல்லது சமச்சீர்நிலையைப் பயன்படுத்துகிறேன், இப்போது நீங்கள் முதலில் கவனிக்க வேண்டியது என்னவென்றால், சிக்கலின் கோள சமச்சீர்மையின் காரணமாக கோளத்திலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்சார புலம் இருக்க வேண்டும்.

கோளத்தின் மையத்திலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் உள்ள மின்புலத்தின் அளவு r அனைத்து புள்ளிகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் கோள சமச்சீர்மை மீண்டும் முன்பு போல் இருக்க வேண்டும்.

சார்ஜ் விநியோகம் பின்னர் வெளிப்படையாக இந்த புள்ளி இங்கே நகரும் இந்த புள்ளி இங்கே நகரும்

ஆனால் அசல் கோள பரவல் மற்றும் புதிய வட்ட விநியோகம் சரியாக ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால் இங்குள்ள மின் புலத்திற்கும் மின் அளவுக்கும் இடையில் எந்த வித்தியாசமும் இருக்க முடியாது, எனவே நான் முதலில் கவனிக்க வேண்டியது என்னவென்றால் மின்சார புல அளவு r ஐ மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, அது கோளத்தைச் சுற்றியுள்ள நிலையைப் பொறுத்து இருக்க முடியாது, நான் இங்கிருந்து மாறும்போது அது மாறாது நான் எனது நிலையை மாற்றும்போது இங்கே இருந்து இங்கு வருகிறேன், ஆனால் மையத்தில் இருந்து தூரத்தை மாறாமல் வைத்தால் மின்சார புலத்தின் அளவு ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், எனவே முதல் தகவல் எனக்கு இரண்டாவது கிடைத்தது, இப்போது மின்சார புலத்தின் திசை என்ன என்பது இங்கே மின் புலத்தின் திசை என்ன? இந்த திசையில் நான் இங்கே ஒரு தொடு திசையைக் கொண்டிருக்கலாம் அல்லது இப்போது நீங்கள் மீண்டும் பார்க்கும் பக்கத்திற்கு செங்குத்தாக ஒரு திசையைக் கொண்டிருக்கலாம், ஏனெனில் கோள சமச்சீர்மை காரணமாக என்னால் இது போன்ற மின்சார புலம் இருக்க முடியாது, ஏனெனில் இந்த திசையில் வேறுபாடு இல்லை.

திசையில், கோளப் பரவலானது மையத்தைப் பற்றி முற்றிலும் சமச்சீராக இருந்தால், அது ஒரு கோள சமச்சீராக இருப்பதால், மின்சார புலம் இந்தக் கூறுகளைக் கொண்டிருக்க முடியாது

பிரச்சனை எனவே ஒரே சாத்தியம் மின்சார திசையன் இது போன்றது இங்கே மின்சார திசையன் இப்படி இருக்கும் h எலெக்ட்ரிக் வெக்டார் இப்படித்தான் இருக்கும், எனவே எலக்ட்ரிக் வெக்டார் கோளத்தின் மையத்தை இணைக்கும் கோட்டுடன் ஆரமாக இருக்கும் ஒரு திசையில் சுட்டிக்காட்ட வேண்டும், எனவே மின்சார புலம் இப்போது அதன் மையத்திலிருந்து விலகி ரேடியலாக மாறி வருகிறது.

கோளம் மற்றும் அது சிறிய r ஆரம் கொண்ட ஒரு கோளத்தின் மேற்பரப்பு முழுவதும் ஒரே அளவைக் கொண்டுள்ளது,

எனவே இப்போது இந்தத் தகவலைக் கொண்டுள்ளதால் நான் இங்கே எழுத முடியும் $e \cdot r \cdot \text{cap}$ உடன் உள்ளது, எனவே $r \cdot \text{cap}$ என்பது ரேடியல் திசையன் திசையின் திசையாகும், எனவே இது திசையன் r தொப்பி ஆகும் யூனிட் வெக்டார் கோளத்தின் மையத்தில் எந்தப் புள்ளியிலும் இணைகிறது.

மின் காரணி ஆரத் திசையில் இருக்க வேண்டும், எனவே இப்போது நான் காஸ் விதியைப் பயன்படுத்த முயற்சிக்கிறேன், எனவே நான் மீண்டும் உருவத்தை வரைகிறேன், இது கோள சார்ஜ் விநியோகம் qa உடன் எனது கோளக் கோளம் நான் சிறிய r ஆரம் கொண்ட ஒரு கோளத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இங்கே மின்சார திசையன் இப்படி இருக்க வேண்டும் மற்றும் இயல்பானதும் இப்படித்தான் என்பதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள், எனவே இந்த சூத்திரத்திற்கு திரும்புகிறேன் $e \cdot da$ என்பது எப்சிலன் பூஜ்ஜியத்தால் இணைக்கப்பட்ட q க்கு சமம்.

புள்ளி எனவே t என்பது பகுதிகளின் கூறுகள் நான் பகுதியின் ஒரு உறுப்பு இங்கே பகுதியின் உறுப்பு இங்கே பகுதியின் உறுப்பு எனவே இவை அனைத்தும் da திசைகள் da இங்கே திசைகள் இங்கே da திசைகள் ஆனால் இந்த புள்ளிகளிலும் இது போன்றது, எனவே நீங்கள் எங்கு தேர்வு செய்கிறீர்கள் கோளத்தின் மேற்பரப்பு e மற்றும் a ஆகியவை இணையானவை மற்றும் இந்த மேற்பரப்பு மின்னூட்ட மேற்பரப்பு உறுப்பு ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருப்பதால் $e \cdot dda$

உண்மையில் எடாவைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, மன்னிக்கவும் e dot da இப்போது eda ஆகிறது, ஏனெனில் நான் காசியன் மேற்பரப்பை ஒரு கோளமாக தேர்ந்தெடுத்துள்ளேன்.

கோளத்தின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் மின்புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

கோளத்தின் அனைத்துப் புள்ளிகளிலும் மின்புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், ஏனெனில் இந்தப் பகுதி கோளத்தின் மேல் இருப்பதால், கோளத்தின் மேற்பரப்பில் ஒரு புள்ளியில் இருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு எனது பகுதி உறுப்பை நகர்த்துகிறேன், மேலும் நான் நகர்த்தும்போது மின்சார புலம் மாறாது.

மின்சார புலம் இங்கே இங்கே இங்கே எல்லா இடங்களிலும் மின்சார புலத்தின் அளவு ஒரே மாதிரியாக இருக்கிறது,

அதனால் நான் மின்சார புலத்தை வெளியே எடுக்க முடியும், இது என்ன கோளத்தின் பரப்பளவு, எனவே இது e நான்கு ρ_i r சதுரம் q க்கு சமம் மன்னிக்கவும் இது இணைக்கப்பட்டுள்ளது மன்னிக்கவும், இந்த பகுதி கோளத்தின் பரப்பளவு எனவே இது நான்கு ρ_i r சதுரத்திற்கு சமம் q இணைக்கப்பட்ட ρ_i எப்சிலன் z மற்றும் q இணைக்கப்பட்டிருப்பது நான் இதனுடன் சேர்த்த கட்டணத்தைத் தவிர வேறில்லை, அது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தின் மூலம் நான் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட கடத்தும் கோளத்தின் மின்சார புலத்தை பெறவும், e அளவு சதுர சதுரம் நான்கு பை எப்சிலன் பூஜ்ஜியம் r சதுரம் மற்றும் மின்சார திசையன் திசை r தொப்பியுடன் இருப்பதால் நான் மின்சார புலம் e ஐ நான்கு பை எப்சிலன் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் r சதுர ஆர் கேப் எனவே இது எனது விளக்கப்படக் கோளம் மற்றும் இந்த கட்டத்தில் மின்சார புலம் இந்த வரியில் இப்படி இருக்கிறது சார்ஜ் கேபிடல் q ஐ சுமந்து செல்லும் ஒரு சார்ஜ் கண்டக்டர் இதுவும் கோளத்தின் மையத்தில் q அளவு மூலதனத்தின் புள்ளி சார்ஜ் மூலம் உருவாகும் மின்சார புலம் ஆகும், ஏனெனில் இங்கு எனக்கு ஒரு புள்ளி கட்டணம் இருந்தால் எந்த தூரத்திலும் உள்ள மின்சார புலம் அதே சமன்பாட்டால் வழங்கப்படும்.

எனவே நான் பார்த்தது என்னவென்றால்

, கடத்தும் கோளத்திற்கு வெளியே நான் காசியன் மேற்பரப்பை எடுத்துக்கொள்கிறேன் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும், ஏனென்றால் கடத்தும் கோளத்தின் உள்ளே எப்படியும் பூஜ்ஜியம் உள்ளது, எனவே நான் பார்ப்பது என்னவென்றால், சார்ஜ் செய்யப்பட்ட கோளக் கடத்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலம் மின்சார புலத்தைப் போன்றது.

கோளத்தின் மையத்தில் ஒரு புள்ளி மின்னூட்டத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது, எனவே சார்ஜ் செய்யப்பட்ட கோளக் கடத்தியால் உருவாக்கப்பட்ட மின்சார புலம் மின்னழுத்தத்தில் உள்ள மின்னூட்டத்தைப் போலவே செயல்படுகிறது கோளத்தின் மையம் சில சமச்சீர் வாதங்களின் காரணமாக நாம் அதிக ஒருங்கிணைப்பு செய்ய வேண்டியதில்லை என்பதை நினைவில் கொள்க , மேலும் காஸியன் மேற்பரப்பின் சரியான தேர்வு மூலம் நான் மின்சார புலத்தை ஒருங்கிணைப்பிலிருந்து வெளியே எடுத்து பகுதியை ஒருங்கிணைத்து பெற முடிந்தது மின் புலம் நிலையின் செயல்பாடாக உள்ளது, எனவே இது மிகவும் சுவாரஸ்யமானது, எனவே காஸ் விதியின் சக்தியை இங்கே காணலாம், சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்தி கோள சார்ஜ் செய்யப்பட்ட விநியோகத்தின் மின்சார புலத்தை நான் கணக்கிட முடியும், இதையும் நான் சற்று வைக்கலாம் வெவ்வேறு வடிவில் q என்பது மொத்த மின்னூட்டம் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் , மேலும் இது கோளத்தின் கரியின் மேற்பரப்பில் ஒரே மாதிரியாக விநியோகிக்கப்படுவதாக நான் குறிப்பிட்டேன், எனவே மேற்பரப்பு மின்னூட்ட அடர்த்தி $4 \rho_i$ r சதுரத்தின் மொத்த மின்னேற்றமாகும், இது அழுத்த அடர்த்தியாகும், எனவே நான் கணக்கிட்டால் r க்கு வெளியே கடத்தியின் மேற்பரப்பிற்கு மிக அருகில் உள்ள மின்சார புலம் மூலதனம் r க்கு சமம் எனவே மின்சார புலம் ah q ஆக நான்கு ρ_i எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் r சதுரமாக இருக்கும்.

சிக்மாவை எப்சிலான் பூஜ்ஜியமாக ஆர் கேப்பிற்குச் சமம் எனவே ஆர் கேப் என்பது யூனிட் ஒரு சாதாரண வெக்டார், எனவே இது உண்மையில் சிக்மாவை எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தில் இருந்து என் கேப்பிற்குச் சமமாக இருக்கும், எனவே இது ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் இந்த புள்ளியில் மின்சாரம் உள்ளது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தின் புலம் சிக்மா இந்த திசையில் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

புலம் மற்றும் மேற்பரப்பு சார்ஜ் அடர்த்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலத்தைக் கணக்கிடுவோம், மேலும் கடத்தல் வழக்கில் மின்புலம் உள்ளேயும் வெளியேயும் பூஜ்ஜியமாக

இருக்கும் போது இது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தின் சிக்மாவாக n தொப்பியாக இருக்கும், எனவே இது மிகவும் சுவாரஸ்யமான எடுத்துக்காட்டு.

மின்னூட்டம் கொண்ட கடத்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்புலத்தை கணக்கிடுவதில் காஸ் விதியின் ஆற்றலைக் கண்டோம்,

எனவே கடத்தியின் உள்ளே மின்சார புலம் பூஜ்ஜியமாகவும் கடத்திக்கு வெளியேயும் இருக்கும் மின்புலமானது, கோளத்தின் மையத்தில் மின்னூட்டம் குவிந்திருந்தால், அதேபோன்றதொரு சூழ்நிலையை நீங்கள் ஈர்ப்பு விசையைப் படிக்கும் போது நீங்கள் சந்தித்திருக்கலாம்.

கோளப் பரவலின் மையத்தில், ஈர்ப்பு விசை மற்றும் மின்னியல் விசைகள் ஆகிய இரண்டு விசைகளும் ஒரே மாதிரியான விதிகளைப் பின்பற்றுவதால், முடிவுகள் மிகவும் ஒத்ததாக இருக்கின்றன, இப்போது நான் மற்றொரு உதாரணத்தைப் பார்க்க விரும்புகிறேன், அந்த எடுத்துக்காட்டில் நான் கூலொம்ப் விதியைப் பயன்படுத்தி கணக்கிட முடியும்.

காஸ் விதி மற்றும் பிறகு மீண்டும் காஸ் விதி எப்படி கணக்கீட்டை எளிதாக்குகிறது என்பதை நீங்கள் பார்ப்பீர்கள், எனவே இது ஒரு கோடு மின்னழுத்த அடர்த்தியின் காரணமாக இருக்கும் புலம் மற்றும் நான் எல்லையற்ற எண்ணற்ற நீளம் கொண்டதாக கருதுகிறேன், எனவே நான் ai ஒரு கோடு ஒரு நேர் கோடு ஆ, இது ஒன்றுக்கு கட்டணம் செலுத்துகிறது யூனிட் நீளம் லாம்ப்டா எனவே லாம்ப்டா என்பது இந்த சார்ஜ் லைன் சார்ஜ் விநியோகத்தின் ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கான கட்டணம் மற்றும் நான் கணக்கிடுவதே எனது நோக்கம் இந்த லைன் சார்ஜ் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட மின்சார புலத்தை சாப்பிட்டேன், இப்போது எல்லையற்ற நீண்ட வரி கட்டணத்தை நான் பரிசீலிக்கிறேன்.

எண்ணற்ற நீளமாக இருந்தால்

, இந்த கட்டத்தில் மின்சார புலம் என்ன என்பதைக் கண்டறிவதே எனது நோக்கமாகும், எனவே நான் முதலில் என்ன செய்ய வேண்டும், நான் முதலில் பயணிக்க வேண்டும், இங்குள்ள மின்சார புலம் என்ன என்பதைக் கணக்கிடுவதற்கு கூலொம்ப் விதியைப் பயன்படுத்துகிறேன்.

சில ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் பின்னர் நான் காஸ் விதியின் சக்தியைக் காட்டுகிறேன், எனவே நான் இங்கே ஒரு செங்குத்தாக விடுகிறேன், எனவே இதை z அச்சு என்று அழைக்கிறேன், இது சில புள்ளிகள் இங்கே இந்த தூரத்தை r என்று அழைக்கிறேன் என்பதை நினைவில் கொள்க.

இந்த கட்டத்தில் புள்ளி ஒரே மாதிரியாக உள்ளது, ஏனெனில் எண்ணற்ற நீண்ட வரி சார்ஜ் அனைத்து புள்ளிகளையும் நீங்கள் தேர்வு செய்தால் z இன் எந்த மதிப்பிலும் அது ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், எனவே நான் சில பிஓவில் கணக்கிடுகிறேன், ஏனெனில் நீங்கள் பார்ப்பீர்கள்.

ஐன் சமச்சீர் இங்கும் இங்கும் மின்சார புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், ஏனெனில் இது z மாறாத அமைப்பு, நீங்கள் z அச்சில் நகரும் போது சார்ஜ் ஆகாது, எதுவும் சரியாக நடக்காது, எனவே இப்போது இங்கே நீளமான dz மற்றும் சார்ஜின் ஒரு சிறிய உறுப்பை எடுத்துக்கொள்கிறேன்.

இந்த மின்னூட்டத்தால் உருவாகும் மின்சார புலம் திசையில் இருக்கும், நேர்மறைக் கட்டணத்துடன் நீங்கள் அதே கணக்கீட்டைச் செய்ய முடியும் என்று வைத்துக்கொள்வோம், மின் சக்கரங்கள் மின்னூட்டத்தை நோக்கிச் செல்லும்.

ஒரு நேர்மறை மின்னூட்ட அடர்த்தி தயவு செய்து கவனிக்கவும், ஆ, இது அச்சில் இருந்து z ஐ மறுபுறம் உள்ள தூரம் z ஐக் குறிக்கிறது, மேலும் நான் ஒரு தனிமத்தை வைத்திருக்க முடியும்.

வெளியேற்றம் எனவே இந்த மின்சார புலம் மற்றும் இந்த மின்சார புலம் அளவுகளில் சரியாக சமமாக இருக்கும், எனவே இது ஒரு கிடைமட்ட கூறு மற்றும் செங்குத்து கூறுகளைக் கொண்டிருப்பதை நீங்கள் காணலாம்.

ஒரு கிடைமட்ட கூறு மற்றும் செங்குத்து கூறு இந்த கோணங்கள் சமம் இந்த கோணங்கள் அனைத்தும் சமம் எனவே இந்த செங்குத்து கூறு மற்றும் இதன் செங்குத்து கூறு சரியாக சமம் மற்றும் எதிர் திசையில் இதன் கிடைமட்ட கூறு மற்றும் கிடைமட்ட கூறு மீண்டும் சமமானவை ஆனால் ஒரே திசையில் இருக்கும் எனவே இந்த கட்டத்தில் உள்ள மின்சார புலம் இந்த திசையில் இருக்கும், ஏனெனில் இந்த இரண்டு கூறுகளும் ஒன்றையொன்று ரத்து செய்கின்றன, எனவே இந்த விநியோகத்திலிருந்து நான் ஏற்கனவே பார்த்த ஒரு விஷயம், ஆனால் இப்போது மின்சார புலம் என்ன என்பதைக் கணக்கிடுகிறேன்.

இதன் மூலம் இங்கே உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது, எனவே நான் செய்ய வேண்டியது கிடைமட்ட

கூறுகளை மட்டுமே இறுதியாகப் பெற வேண்டும், ஏனெனில் அதுதான் சேர்க்கப் போகிறது மற்றும் செங்குத்து கூறுகள் எந்த நேரத்திலும் மின்சார புலத்தின் செங்குத்து கூறு பூஜ்ஜியமாக மாறும், ஏனெனில் ஒவ்வொரு சார்ஜ் உறுப்புக்கும் ஒரு மேல்நோக்கிய கூறுகளை உருவாக்குகிறது, அது கீழ்நிலையை உருவாக்கும் மற்றொரு ஒத்த மின்னூட்ட உறுப்பு இருக்கும் சம அளவு கொண்ட d கூறு, அது ரத்துசெய்யப்படும், எனவே மின்புலத்தின் அளவைக் கணக்கிடுகிறேன், எனவே நான் இதை மின்புலத்தின் அளவைக் கணக்கிடுகிறேன், இங்கே லாம்ப்டா dz லாம்ப்டா என்பது ஒரு யூனிட் நீளத்திற்குக் கட்டணம் என்பது நீளத்தால் பெருக்கப்படும்.

லாம்ப்டா dz ஐ எடுத்துக்கொள்கிறேன் இதில் உள்ள சார்ஜ் $4\pi\epsilon_0$ ஆல் இந்த தூர சதுரமாக வகுக்கப்படுகிறது, எனவே இதை சிறிய s சிறிய s சதுரம் என்று அழைக்கிறேன், இது இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலத்தின் அளவு மற்றும் அதன் கிடைமட்ட கூறுகளை நான் தீட்டா என்று அழைத்தால் இது கிடைமட்ட கூறு மட்டுமே இது மொத்த அளவு மொத்த அளவு அல்ல, இந்த கட்டணத்தை நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்ஜிய மடங்கு தூரம் சதுரத்தால் வகுத்தால் அதன் கிடைமட்ட கூறு காஸ் தீட்டாவால் பெருக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் சைன் தீட்டாவான செங்குத்து கூறு ரத்து செய்யப் போகிறது, இது என்ன s சதுரம் s சதுரம் r சதுரம் மற்றும் z சதுரம் தவிர வேறொன்றுமில்லை, எனவே de என்பது லாம்ப்டா dz க்கு சமம் நான்கு பை எப்சிலான் பூஜ்யம் r சதுரம் மற்றும் z சதுரம் காஸ் தீட்டா ஆகும் இப்போது $\cos\theta$, இது தீட்டா என்பதை நான் கணக்கிடுகிறேன், இதுவே தீட்டா ஆகும், எனவே $\cos\theta$ என்பது r மூலம் r ஸ்கொயர் ரூட் பிளஸ் z ஸ்கொயர் r இன் வர்க்க மூலத்தின் மூலம் s சதுரம் கூட்டல் ah r ஸ்கொயர் பிளஸ் z சதுரம் இது இந்தத் தூரம் மற்றும் அதுதான் $\cos\theta$ எனவே இது லாம்ப்டா dz நான்கு இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்யம் s சதுரம் ஆகும், இது r சதுரம் மற்றும் z சதுரம் காஸ் தீட்டா ஆகும், எனவே இது கிடைமட்ட கூறு மற்றும் நான் குறிப்பிட்டுள்ளபடி செங்குத்து கூறுகளைப் பற்றி நான் கவலைப்படவில்லை, எனவே இதை எளிமைப்படுத்துகிறேன்,

அதனால் $d\lambda$ ஆக மாறும்

நான்கு π எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தில் dz மற்றும் r இங்கே r சதுரம் மற்றும் z சதுரம் மூன்று சக்தியாக உயர்த்தப்பட்டது, எனவே இது மின்புலத்தின் கிடைமட்ட கூறுகளின் அளவு ஆகும், இது வரி சார்ஜ் விநியோகத்தின் ஒரு சிறிய தனிம அடிப்படை நீளம் dz மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

கட்டண விநியோகத்தின் முழு நீளத்திலும் நான் ஒருங்கிணைக்கும் மொத்தத்தை எவ்வாறு கணக்கிடுவது

மற்றும் அனைத்து கட்டண விநியோகங்களும் கிடைமட்ட கூறுகளை மட்டுமே ஒருங்கிணைக்கிறேன் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

அனைத்து அடிப்படை சார்ஜ் விநியோகமும் ஒரே திசையில் இருப்பதால், மொத்த மின்புலத்தை கணக்கிட வேண்டுமானால், திசையை விட அளவுகளை மட்டும் சேர்க்கிறேன், நான் திசையன்களை சேர்க்கிறேன் என்பதை உறுதிசெய்து ஒருங்கிணைக்க வேண்டும், ஆனால் இங்கே நான் கிடைமட்டத்தை கணக்கிடுகிறேன்.

கூறு ஒவ்வொரு தனிமத்தின் கிடைமட்ட கூறுகளும் ஒரே திசையில் இருக்கும், நான் அதைச் சேர்க்கிறேன், எனவே மொத்த மின்சார புல அளவு லாம்ப்டா r க்கு சமமாக இருக்கும் இரண்டு மற்றும் dz செல்கிறது z மைனஸ் இன்ஃபினிட்டியில் இருந்து பிளஸ் இன்ஃபினிட்டிக்கு செல்கிறது எனவே z நிலை இது நான் கணக்கிடும் இந்த புள்ளியில் இருந்து ah துளியிலிருந்து இந்த புள்ளியின் நிலை, எனவே z கீழே உள்ள மைனஸ் முடிவிலியிலிருந்து மேலே உள்ள முடிவிலிக்கு செல்கிறது பக்கம் இப்போது அது மிகவும் நிலையான ஒருங்கிணைப்பு எனவே நான் செய்ய வேண்டியதெல்லாம் மாறிகளில் ஒரு சிறிய மாற்றத்தை செய்ய வேண்டும், எனவே நான் z என்பது $r \tan\phi$ க்கு சமம் எனவே dz $r \sec^2\phi$ க்கு சமமாக இருக்கும் $u = r \tan\phi$ மற்றும் r சதுரம் கூட்டல் z சதுரம் r சதுரம் கூட்டல் r சதுரம் டான் சதுரம் ϕ க்கு சமமாக இருக்கும், இது r சதுர செகண்ட் ஸ்கொயர் ஃபைக்கு சமம், எனவே $ah = e$ ஆனது நான் e க்கு ஒரு வெளிப்பாட்டை எழுதலாம், எனவே $ah = e$ ஆனது $\lambda = r$ ஆக நான்கு ஆகிறது $\pi\epsilon_0 \int_0^z \frac{dz}{r^2 + z^2}$ இப்போது மேலே adz இருந்தது

அதனால் நான் $r \sec^2\phi \frac{d\phi}{d\phi}$ ஐ எழுத வேண்டும் r சதுரம் பிளஸ் z சதுரம் என்பது

வகுப்பில் மூன்றில் இரண்டு ஆகும், எனவே நான் r க்யூப் செகண்ட் க்யூப் ஃபை பெறுவேன் இப்போது பாருங்கள் z என்பது மைனஸ் இன்ஃபினிட்டி ஃபை என்றால் 2 ஆல் மைனஸ் பை, z பிளஸ் இன்ஃபினிட்டி ஃபை, பிளஸ் பை பிளஸ் பை 2 , ஏனெனில் டான் பை பை 2 இன்ஃபினிட்டி டான் மைனஸ் பை π மைனஸ் இன்ஃபினிட்டி எனவே மைனஸ் இன்ஃபினிட்டியிலிருந்து பிளஸ் இன்ஃபினிட்டிக்கு ஒருங்கிணைப்பு மாறி z இல் மைனஸ் பை π ஆல் π பிளஸ் ஓய் பை π ஆகிறது இந்த மாறி π ah ϕ எனவே $\sin \pi$ by two to plus π by two , ah சில விஷயங்கள் இங்கே ரத்து செய்யப்படுகின்றன,

அதனால் நான் லாம்ப்டாவைப் பெறுகிறேன், அங்கு r சதுரம் உள்ளது

அதனால் லாம்ப்டா உள்ளது நான்கு பை எப்சிலன் பூஜ்ஜியம் ஆர் இன் இன்டெக்ரல் மைனஸ் பை π பை π பிளஸ் பை பை π இது ஒன்றும் இல்லை $\cos \phi$ $d \phi$ இது லாம்ப்டாவிற்கு சமம் நான்கு π எப்சிலன் ஜீரோ $r \sin \phi$ minus π by two to plus π by two இது ஒன்றும் இல்லை, இது இரண்டு π epsilon zero r எனவே இந்த லாம்ப்டா என் ஒருங்கிணைப்பைக் கவனியுங்கள் மைனஸ் இன்ஃபினிட்டியில் இருந்து ப்ளஸ் இன்ஃபினிட்டிக்கு செல்கிறது, எனவே லைன் சார்ஜில் இருக்கும் அனைத்து கட்டணங்களையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டேன் , எனவே இது மொத்த மின்சார புலம், இதன் திசையை நான் அறிவேன், ஏனென்றால் நான் இங்கே படத்தில் காட்டியது போல் திசை இருக்கும் இந்த திசையில் இருக்க, நான் இந்த ஆர் கேப்பை அழைக்கிறேன், அதனால் நான்

எண்ணற்ற நீண்ட வரி சார்ஜ் விநியோகத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலம்

இருக்கும் எப்சிலான் 0 r , இந்த தூரம் r மற்றும் இது r தொப்பியாக இருக்கும், இது ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு லாம்ப்டாவாக சார்ஜ் செய்யப்படும் லைன் சார்ஜ் விநியோகமாகும் .

மின்சார புலம் ஒரு r தூரம் அல்லது அந்த புள்ளியின் தூரம் வரி கட்டணத்திலிருந்து குறைகிறது மற்றும்

நீங்கள் மின்புலத்தை கணக்கிடும் இடத்திலிருந்து வரி கட்டண விநியோகம் வரை வரையப்பட்ட செங்குத்தாக வரையப்பட்ட திசையில் உள்ளது.

இந்த கட்டத்தில் மொத்த மின்புலத்தைக் கண்டறியும் சிறிய கணித ah கணக்கீடு , முழு வரி சார்ஜ் விநியோகம் காரணமாக இப்போது நான் காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தி சிக்கலைத் தீர்க்க முயற்சிக்கிறேன்,

அதனால் நான் திரும்பிச் சென்று எனது சிக்கலை மீண்டும் பார்க்கிறேன்,

அதனால் எனக்கு இந்த எல்லையற்ற நீளம் உள்ளது வரி சார்ஜ் விநியோக கட்டணம் அடர்த்தி

லாம்ப்டா மற்றும் நான் ஒரு கட்டத்தில் மின்சார புலத்தை கணக்கிட விரும்புகிறேன்,

முன்பு போல் நான் என்ன செய்ய வேண்டும், மின்சார திசையன் சாத்தியமான திசையைக்

கண்டறிய சில சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும் மற்றும் மின்சார புலம் உள்ள

காஸியன் மேற்பரப்பைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும் நிலையானது சரி, எனவே முதலில் நான்

கவனிக்க வேண்டியது என்னவென்றால் , நீங்கள் இங்கே பார்ப்பது போல் மின் புலத்தில் நீங்கள்

ஏற்கனவே பார்த்தது போல் இந்த கூறு இருக்க முடியாது இரண்டு வெவ்வேறு தனிமங்களின்

மின்சார புலங்கள் இயல்பான கூறுகளை ரத்து செய்வதால் அவை இந்த கூறுகளாக இருக்க

முடியாது, இல்லையெனில் அவை இங்கே கூறுகளாக இருக்க முடியாது, ஏனெனில் வரி சார்ஜ்

விநியோகத்தில் மேல் திசையை கீழ் திசையில் இருந்து வேறுபடுத்தும் எதுவும் இல்லை, ஏனெனில்

இது அங்கு நிலையானது.

இது இதிலிருந்து வேறுபட்டது என்று எதுவும் கூறவில்லை, எனவே செங்குத்து திசையில் மின்சார

புலத்தின் ஒரு கூறு இருக்க முடியாது , பக்கத்தின் விமானத்திற்கு செங்குத்தாக மின்சார புலத்தின்

ஒரு கூறு இருக்க முடியாது, ஏனெனில் அது பக்கத்திலிருந்து வெளியே வந்தால் ஏன் முடியாது

பக்கத்திற்குச் செல்லுங்கள்,

அதனால் வெளியே வருவதற்கும் உள்ளே செல்வதற்கும் எந்த வித்தியாசமும் இல்லை, எனவே

அந்தத் திசையில் மின்சார புலம் விநியோகம் இருக்க முடியாது, எனவே ஒரே சாத்தியம் மின்சார

திசையன் இப்படித்தான் இருக்க வேண்டும், நான் செங்குத்தாக இறக்கினால் அது திசையில் இருக்க

வேண்டும் இங்கே வரி சார்ஜ் மின்சார புலத்தில் நான் ஒரு செங்குத்தாக கைவிட்டால் மின் புலம்

இருக்கும் இங்கே இந்த இடத்தில் நான் கைவிடுவது இப்படித்தான் இருக்கும், எனவே மின்சார புலம்

இந்த வரி கட்டணத்திலிருந்து விலகி இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் இது நேர்மறை வரி சார்ஜ்

விநியோகம் எதிர்மறையாக இருந்தால் அனைத்து திசையன்களும் வரி கட்டணத்தை நோக்கிச்

செல்லும்.

வரிக் கட்டணத்திலிருந்து விலகிச் செல்லும், முதலில் இங்கே நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், நீங்கள் இங்கே பார்க்கும் முதல் விஷயம், மைய வட்டத்தில் உள்ள வரி விளக்கப்படத்துடன் ஒரு வட்டத்தை எடுத்தால்

, இந்த புள்ளிகளில் ஆரம் r மின்சார புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் இந்த புள்ளிக்கு இடையில் எந்த வித்தியாசமும் இல்லை.

இந்த கட்டத்தில் இந்த கட்டத்தில் இந்த கட்டத்தில் அவை அனைத்தும் ஒரே மாதிரியானவை, ஏனெனில்

இந்த நிலை அல்லது இந்த நிலையிலிருந்து இந்த நிலையை வேறுபடுத்துவது எதுவும் இல்லை, எனவே மின்சார புல அளவு இந்த எல்லா புள்ளிகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும், அவை அந்தந்த புள்ளிகளில் உள்ளன.

வரி கட்டணத்திலிருந்து திசைகள் தொலைவில் உள்ளன, ஆனால் அவை சம அளவில் இருக்க வேண்டும்,

அதனால் எனக்கு ஒரு கோடு கிடைத்துள்ளது, அதில் மின்சார புலம் ஒன்றுதான் என்று எனக்குத் தெரியும், என்னிடம் g உள்ளது மின்சார புலத்தின் திசையன் திசையில், எனவே இப்போது நான் எனது காசியன் மேற்பரப்பைத் தேர்வு செய்கிறேன், எனவே இது எனது வரிக் கட்டணம், இது போன்ற ஒரு காசியன் மேற்பரப்பை நான் தேர்வு செய்கிறேன், எனவே இது லாம்ப்டா மற்றும் இது எனது காசியன் மேற்பரப்பு அதன் ஆரம் r இன் வரி மின்னோட்டத்தின் மையத்துடன் உருளை மேல் மேற்பரப்பு இங்கே ஒரு கீழ் மேற்பரப்பு உள்ளது மற்றும் இது சிலிண்டரின் மையத்தில் வரி மின்னோட்டத்துடன் ஆரம் r இன் வரி சார்ஜ் விநியோகத்தைச் சுற்றியுள்ள சிலிண்டர் ஆகும், எனவே இப்போது எனக்கு முதலில் தெரியும், இந்த கட்டத்தில் மின்சார புலம் சுட்டிக்காட்டும் சிலிண்டரின் சாதாரண மேற்பரப்பில் இருந்து சிலிண்டரின் மேற்பரப்பு வரை அவை அனைத்தும் இரண்டாவதாக உள்ளன, மேல் மேற்பரப்பில் உள்ள மின்சார புலம் மேற்பரப்புக்கு தொடுவானது, கீழ் மேற்பரப்பின் மின்சார புலம் மேற்பரப்புக்கு தொடுவானது, எனவே நாங்கள் ஃப்ளக்ஸ் அறிமுகப்படுத்தியபோது நினைவில் கொள்ளுங்கள் இது மின்சார திசையனின் புள்ளி தயாரிப்பு மற்றும் மேல் மேற்பரப்பு பரப்பு திசையன் மீது பரப்பு திசையன் இந்த மின்சார புலம் மேற்பரப்புக்கு இணையாக இருப்பதால் புள்ளி தயாரிப்பு இங்கே பூஜ்ஜியம் என்பது வெளிப்புற இயல்பு இது போன்றது மற்றும் மின்சார புலம் இது போன்றது, எனவே சிலிண்டரின் மேல் மேற்பரப்பைக் கடக்கும் ஃப்ளக்ஸ் இல்லை மற்றும் சிலிண்டரின் கீழ் மேற்பரப்பு சிலிண்டரின் உருளை மேற்பரப்பு வழியாக கடக்கும் ஒரே ஃப்ளக்ஸ் மற்றும்

சிலிண்டரின் மேற்பரப்பில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மின்சார புலம் அளவு அதே எண் ஒன்று எண் இரண்டு மின்சார புலம் எப்பொழுதும் அனைத்து புள்ளிகளிலும் இயல்பிலிருந்து உருளை மேற்பரப்பு வரை இருக்கும், எனவே நான் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், மின் புலம் உருளையில் நிலையானது.

மேற்பரப்பு மற்றும் அது மேற்பரப்பின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் இயல்பான அதே திசையில் உள்ளது, காஸ் விதி சிலிண்டரின் பரப்பளவிற்குள் e அளவைக் கூறும், சிலிண்டரின் நீளம் l ஆக இருந்தால் இரண்டு பை r ஆக இருக்கும் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இணைக்கப்பட்ட கட்டணம் மற்றும் ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு சார்ஜ் இணைக்கப்பட்ட கட்டணம் என்ன l இது நீளம் l மன்னிக்கவும் ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு பெரிய கட்டணம் லாம்ப்டா இது w இன் நீளம் l ire

so charge λ ஐ எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இணைக்கிறது, இதனால் மின்புலத்திற்கான வெளிப்பாட்டை எனக்கு உடனடியாக அளிக்கிறது e இரண்டு π epsilon zero r ஆல் லாம்ப்டாவிற்கு சமம் எனவே இதுவே தூரம் r மற்றும் திசையன் இந்த திசையில் இருக்கும் அளவு நான் திரும்பிச் சென்று, இதற்கு முன் நான் பெற்ற வெளிப்பாடு என்ன என்பதைப் பார்க்கிறேன், கூலம்ப் விதியிலிருந்து மொத்த மின்னழுத்த மொத்த மின்சார புலத்தை ஒருங்கிணைத்ததன் மூலம் நான் பெற்ற வெளிப்பாடு இது காஸ் விதியிலிருந்து நான் பெற்ற வெளிப்பாடு ஆகும், மேலும் எவ்வளவு அதிகமாக உள்ளது என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம் எளிமைப்படுத்தப்பட்ட காஸ் சட்டப் பயன்பாடு இந்த வழக்கில் இருந்தது மற்றும் நான் சில சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்துவதால், மின் திசையன்களின் நோக்குநிலை என்னவாக இருக்கும் என்பதை சமச்சீர் வாதங்களில் இருந்து நான் கண்டுபிடித்து வருகிறேன், அதன் பிறகு மின்சார திசையன் அளவு நிலையானதாக இருக்கும் காசியன் மேற்பரப்பை எடுக்கிறேன்.

இது காஸ் விதியின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியிலிருந்து மின்சார புலத்தை வெளியே எடுக்க எனக்கு உதவுகிறது மற்றும் காஸ் மின் புலத்தை கணக்கிட உதவுகிறது.

காஸ் விதியைப் பாடுங்கள்,

குறிப்பாக கணினியில் சமச்சீர்நிலைகள் இருக்கும்போது கணக்கிட இது

மிகவும் சக்தி வாய்ந்த முறையாகும் ஒரு எல்லையற்ற தொடர் ஒரு யூனிட் பகுதிக்கு மேற்பரப்பு சார்ஜ் சிக்மா சார்ஜ் கொண்ட ஒரு தாள்

மற்றும் இது பாசிட்டிவ் சார்ஜ் செய்யப்பட வேண்டும் என்று மீண்டும் நினைக்கிறேன், இதனால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலம் என்ன , உண்மையில் நான் மீண்டும் ஒரு கூலம்ப் விதியைப் பயன்படுத்தி கட்டணத்தின் மின்சார புலத்தைக் கணக்கிட முடியும்.

விநியோகம் ஆனால் சிக்மாவின் ஃபைனிட்

சார்ஜ் டிஸ்ட்ரிப்யூஷன் சர்ஃபேஸ் சார்ஜ் விநியோகத்தில் இதன் மூலம் உருவாகும் மின்சாரப் புலம் என்ன என்பதைக் கணக்கிட இப்போது காஸ் விதியைப் பயன்படுத்துவேன்.

மேற்பரப்பு சார்ஜில் இருந்து கொடுக்கப்பட்ட தொலைவில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளிலும் மேற்பரப்பு சார்ஜ் விநியோகம் எல்லையற்றதாக இருப்பதால் நீங்கள் பார்க்கலாம் e அவை அனைத்தும் ஒரே மாதிரியானவை , மேற்பரப்பு மின்னூட்டத்திலிருந்து d தொலைவில் உள்ள இந்தப் புள்ளிக்கு இடையில் எந்த வித்தியாசமும் இல்லை, இது மேற்பரப்பு மின்னூட்டத்திலிருந்து d ஆகும், தயவுசெய்து நினைவில் கொள்ளுங்கள், நான் எல்லையற்ற பெரிய மேற்பரப்பு மின்னழுத்த விநியோகத்தைப் பரிசீலிக்கிறேன், இது வரையறுக்கப்பட்ட சார்ஜ் விநியோகம் அல்ல, இது எல்லையற்ற பெரியது.

மேற்பரப்பு பரப்பளவு,

அதனால் நான் உண்மையில் முடியும் ஆ, எனக்கு முதலில் தெரிந்த விஷயம் என்னவென்றால், மின்சார புலம் அதை மட்டுமே சார்ந்து இருக்க வேண்டும் என்பது இங்கே இந்த நிலையைச் சார்ந்திருக்க முடியாது, எனவே முன்னால் எங்கும் இந்த நிலையைச் சார்ந்திருக்க முடியாது.

இந்த கட்டத்தில் இந்த புள்ளியில் உள்ள மின்சார புலம் போலவே, இந்த புள்ளியில் இந்த புள்ளியில் ஒரே அளவு ஒரே திசையில் இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் இந்த புள்ளியிலும் இந்த புள்ளியிலும் எந்த வித்தியாசமும் இல்லை , ஏனென்றால் அது மற்ற பக்கத்தில் இருக்கும்.

மேற்பரப்பு சார்ஜ் விநியோகத்தில் இருந்து தூரத்தைப் பொறுத்து இப்போது மின்சார திசையன் திசையைப் பற்றி மீண்டும் நீங்கள் பார்க்க முடியும் முன்பு மின்சார திசையன் ஹெக்டேர் முடியாது இந்த கூறு உள்ளது, ஏனெனில் அதில் அந்த கூறு இருந்தால் ஏன் இந்த கூறு y அடர்த்தி இல்லை என்றால் அது ஏன் மற்ற கூறு ஆகும், ஏனெனில் எல்லா திசைகளும் சரியாக ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால் மேல் மற்றும் கீழ் அல்லது இடது மற்றும் வலது இடையே வேறுபாடு இல்லை எல்லையற்ற பெரிய பரப்பளவும் விநியோகம் எனவே செங்குத்தாக இருக்கும் ஒரு கூறு இருக்க முடியாது, எனவே மேற்பரப்பு மின்னூட்டத்தில் இந்த புள்ளியில் இருந்து செங்குத்தாக வரைந்தால், சமச்சீர் காரணமாக அந்த கோட்டிற்கு செங்குத்தாக ஒரு கூறு இருக்க முடியாது, எனவே மின்சார திசையன் செய்ய வேண்டும்.

செங்குத்தாக மேற்பரப்பு மின்னூட்டத்தை சுட்டிக்காட்டுங்கள், எனவே நான் மீண்டும் மேற்பரப்பு சார்ஜ் விநியோகத்தை வரைந்தால் , இங்கு எந்த இடத்திலும் மின்சார புலம் இந்த கட்டத்தில் இப்படி இருக்க வேண்டும் , இந்த கட்டத்தில் இது இப்படி இருக்கும், அது இப்படி இருக்கும் நான் இதைப் பார்த்தால்

, இது நேர்மறையாக இருந்தால், சமச்சீர் எனக்கு மின்சார புலம் மேற்பரப்புக்கு இயல்பானதாக இருக்க வேண்டும் என்று சொல்கிறது மின்சார புலம் முடியும் என்று சொல்கிறது

விமானத்தில் இருந்து மற்றும் இந்த இரண்டையும் பயன்படுத்தி நான் ஒரு காசியன் மேற்பரப்பை நியாயமான முறையில் தேர்வு செய்ய வேண்டும் என்றால் தூரத்தை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, இது மின்சார புலத்தை கணக்கிட உதவும்.

a மற்றும் சிலிண்டர் இந்த விமானத்தின் மேற்பரப்பில் இயல்பானது ஆ மற்றும் இது மேற்பரப்பை செங்குத்தாக வெட்டும் ஒரு உருளை எனவே இந்த கோடு செங்குத்தாக உள்ளது மற்றும் இந்த விமானம் சிலிண்டரின் மையத்தின் வழியாக செல்கிறது, எனவே இந்த நீளம் இந்த நீளத்திற்கு சமமாக உள்ளது, எனவே இப்போது விடுங்கள் இந்த மூடிய மேற்பரப்பிலிருந்து வெளியேறும் ஃப்ளக்ஸ் என்ன என்பதைப் பார்க்கிறேன் , மூடிய மேற்பரப்பு இந்த இரண்டு தட்டையான மேற்பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் இந்த இரண்டு மேற்பரப்புகளையும் இணைக்கும் ஒரு

உருளை மேற்பரப்பு மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தி வழியாக செல்கிறது , அதாவது விமானத்தின் மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியின் மையம் வெட்டுகிறது.

நாம் ஏற்கனவே வாதிட்டபடி சிலிண்டரின் மையத்தின் வழியாக சிலிண்டரை நகர்த்தவும், எனவே மின்சார திசையன் விமானத்திற்கு சாதாரணமாக இருக்க வேண்டும் எல்லா புள்ளிகளிலும் திசையன் இப்படித்தான் இருக்கும் மற்றும் உருளை மேற்பரப்பில் இயல்பானது செங்குத்தாக இருப்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், எனவே காஸியன் மேற்பரப்பின் உருளை மேற்பரப்பில் இருந்து எந்தப் பாய்ச்சலும் வெளிவர முடியாது , ஏனெனில் உருளை மேற்பரப்புக்கான இயல்பானது ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் மின்சாரத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது.

புல திசையன் மற்றும்

அதனால் e dot da உருளை மேற்பரப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும், எனவே இருபுறமும் உள்ள இரண்டு பகுதிகளிலிருந்தும் ஒரே ஃப்ளக்ஸ் வெளியே வரக்கூடியது , எனவே மொத்த ஃப்ளக்ஸ் இருக்கும், இரண்டாவதாக எனக்கும் தெரியும் மின்சார புலம் தட்டையான மேற்பரப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், ஏனென்றால் அவை அனைத்தும் சிலிண்டரிலிருந்து ஒரே தூரத்தில் இருக்கும், ஏனெனில் மேற்பரப்பு மின்னூட்ட அடர்த்தியிலிருந்து மன்னிக்கவும், எனவே இந்த புள்ளிகள் அனைத்தும் மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியிலிருந்து ஒரே தூரத்தில் இருக்கும்.

மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியிலிருந்து இங்குள்ள மின்புல அளவும் இங்குள்ள மின்புல அளவும் மேற்பரப்பின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் உள்ள மின்புல அளவிற்கு சமம் i மேற்பரப்பின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் மின்புல அளவுக்கு சமம் எனவே மொத்த ஃப்ளக்ஸ் மொத்த மின் பாய்ச்சலானது இங்கு ஒரு பகுதிக்கும், ஒரு பகுதிக்கும் மின்சார புலத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.

ஃப்ளக்ஸ் e பெருக்கல் இரண்டு a மற்றும் மொத்த இணைக்கப்பட்ட சார்ஜ் சிக்மா முறைகள் a , ஏனெனில் சிக்மா என்பது ஒரு யூனிட் பகுதிக்கான சார்ஜ் ஆகும், எனவே இந்த உருளை மேற்பரப்பு சார்ஜ் அடர்த்தியில் ஒரு பகுதியை வெட்டும், இது ஒரு சார்ஜ் சிக்மாவை எடுத்துச் செல்லும்,

அதனால் நான் காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தினால் கிடைக்கும்.

இது இணைக்கப்பட்ட மொத்த மின்னோட்டமாகும், எனவே மொத்த மின்னோட்டமானது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இணைக்கப்பட்ட மொத்த மின்னூட்டத்திற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும், இது எனக்கு e என்பது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவுக்குச் சமம் மற்றும் நான் இந்த மேற்பரப்பை இப்படி வரைந்தால் அதை விட்டுவிட்டால் ஆ மேற்பரப்பு இது போன்றது மற்றும் இது திசை

என்றால் ஆ, நான் இதை சில எண்ட் கேப் திசை என்று அழைத்தால், இது ஒன்றும் இல்லை, எனவே இந்த எண்ட் கேப் திசையன் தட்டையான மேற்பரப்பில் செங்குத்தாக உள்ளது, எனவே இது இங்கே விமானம் மிகவும் மின்சாரம் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் புலம் தட்டையான மேற்பரப்பு சார்ஜ் விநியோகத்திலிருந்து விலகிச் செல்கிறது மற்றும் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தின் அளவு சிக்மாவாக இருப்பதால், மின்சார புலம் மேற்பரப்பு மின்னோட்டத்திலிருந்து தூரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக இருப்பதைக் குறிப்பிடுவது சுவாரஸ்யமானது, இப்போது இது எப்படி நடக்கும் என்று நீங்கள் கேட்கலாம்.

நான் மேற்பரப்பு மின்னோட்டத்திலிருந்து வெகு தொலைவில் உள்ளேன், ஆனால் இது நிகழ்கிறது, ஏனென்றால் நான் எல்லையற்ற அளவிலான மேற்பரப்பு வீடு விநியோகத்தை எடுத்துக்கொள்வதால், மேற்பரப்பு கட்டணம் முழு எல்லையற்ற விமானத்திலும் எல்லா இடங்களிலும் உள்ளது மற்றும் நீங்கள் விலகிச் செல்லும்போது மின்சார புலம் மாறாமல் இருக்கும்.

மேற்பரப்பு சார்ஜ் விநியோகம் மற்றும் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவின் அளவு உள்ளது, எனவே மின்சார புலம் உள்ளது, எனவே நான் இங்கு ஒரு பிளாட் வைத்திருந்தால் இது இருந்தால், இங்கே இந்த கட்டத்தில் மின்சார புலம் இந்த திசையில் இந்த திசையில் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மா ஆகும் மின்சார புலம் இந்த திசையில் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மா ஆகும்.

ry point மின்சார புலம் என்பது பிளாட் சார்ஜ் விநியோகத்திலிருந்து விலகி எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்திற்கு இடையே உள்ள சிக்மா ஆகும்

, அது எதிர்மறையான மின்னூட்டப் பரவலாக இருந்தால், அவை அனைத்தும் கட்டணப் பரவலை

நோக்கிச் செல்லும், எனவே காஸ் விதியின் காரணமாக நீங்கள் இங்கே பார்க்க முடியும் என்பதால், நான் மிக விரைவாக கணக்கிட முடியும் ஆரம்பத்தில் சில சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும், இது பொருத்தமான காஸியன் மேற்பரப்பைத் தேர்வுசெய்ய எனக்கு உதவும் மற்றும் ஒரு முறை பொருத்தமான காஸியன் மேற்பரப்பைத் தேர்ந்தெடுத்த பிறகு, அதில் மின்சார புல அளவு மாறாமல் இருக்கும்.

ஆ மூடிய மேற்பரப்பில் இருந்து வெளிவரும் மொத்த மின்னோட்ட மின் பாய்ச்சலைக் கணக்கிடுவது எனக்கு மிகவும் எளிதானது, அந்த கணக்கீட்டின் மூலம் மின் புலம் என்ன என்பதை என்னால் உடனடியாக மதிப்பிட முடிகிறது, எனவே நாம் பார்த்த ஒரு எடுத்துக்காட்டு கோள சார்ஜ் விநியோகம்.

லைன் சார்ஜ் விநியோகம் மற்றும் இது ஒரு பிளாட் சார்ஜ் விநியோகம், நான் இதை இன்னும் கொஞ்சம் ஆர்வமாக நீட்டிக்க முடியும் உதாரணமாக, நான் ஒரு மெல்லிய கடத்தும் தகட்டை எடுத்துக்கொண்டால், எனது கடத்தும் தகடு இப்படி இருக்கிறது என்று பார்க்கவும், நான் அதில் ஒரு மேற்பரப்பு சார்ஜ் udq ஐ எறிந்தேன், எனவே இது நடத்துனர், எனவே இது ப்ளாஸ் q என்றால் நாங்கள் முன்பு விவாதித்தது போல்

இங்கே கூடுதல் கட்டணங்கள் உள்ளன.

இங்கு மேற்பரப்பில் கூடுதல் கட்டணங்கள் உள்ளன, எனவே அது இங்கு சில மேற்பரப்பு மின்சுமை அடர்த்தி சிக்மாவை உருவாக்குகிறது மற்றும் சிக்மா இங்கே எல்லா இடங்களிலும் நேர்மறை மின்னூட்டமாக உள்ளது, எனவே இது மிகப் பெரிய தட்டு மெல்லிய தட்டு என்று வைத்துக்கொள்வோம், மேலும் நான் அதன் முனைகளை புறக்கணிக்கிறேன்.

தட்டு

மற்றும் இடது மேற்பரப்பில் ஒரு மேற்பரப்பு தண்டு அடர்த்தி சிக்மா இருப்பதாகவும், மேற்பரப்பில் வலது மேற்பரப்பில் அடர்த்தி சிக்மா இருப்பதாகவும் இப்போது நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், இந்த மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தி ஒரு மின்சார புலத்தை உருவாக்குகிறது, இந்த மேற்பரப்பு மின்னூட்ட அடர்த்தி ஒரு மின்சார புலத்தை உருவாக்குகிறது மற்றும் நீங்கள் கவனிப்பது இந்த மேற்பரப்பு சார்ஜிங் அடர்த்தி மற்றும் மேற்பரப்பு அடர்த்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலங்களின் கூட்டுத்தொகை,

எனவே இடதுபுறத்தில் மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியைப் பார்க்கிறேன் s_0 இது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது, இங்கே இது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது, எனவே நான் மற்றொரு பெரிய உருவத்தை வரைகிறேன், எனவே இங்கே உட்கார்ந்து கூடுதல் கட்டணங்கள் உள்ளன, இங்கே உட்கார்ந்திருக்கும் கூடுதல் கட்டணங்கள் இங்கே அமர்ந்திருக்கின்றன, எனவே இது இந்த திசையில் சிக்மாவில் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது இந்த திசையில் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இந்த கட்டணம் இந்த திசையில் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது மற்றும் இந்த கட்டணத்தில் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவையும் உருவாக்குகிறது

இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இந்த டிராஃபிக் சார்ஜ் அடர்த்தியால் உருவாகும் இந்த சிக்மாவும், இந்த போதுமான அடர்த்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இந்த சிக்மாவும் சரியாகச் சமமாகவும் எதிரெதிராகவும் இருப்பதை நீங்கள் இங்கே பார்க்கிறீர்கள்.

நடத்துனர் எனவே இந்த சிக்கலில் நீங்கள் இங்கே பார்க்க முடியும், அது ஒரு திடமான கடத்தியாக இருந்தால் கட்டணம் இந்த சிக்கலில் உள்ள கட்டணங்கள் சமமாக பிரிக்கப்படும் முன் மற்றும் பின் மேற்பரப்பில் இந்த மேற்பரப்பு மற்றும் இந்த மேற்பரப்பைப் பயன்படுத்துங்கள், இதனால் இந்த மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் புலம் மற்றும் இந்த மேற்பரப்பு மின்னழுத்த அடர்த்தியால் உற்பத்தி செய்யப்படும் புலம் சரியாகச் சமமாகவும் எதிர்மாறாகவும் இருக்கும், மேலும் இங்குள்ள பூஜ்ஜிய மின்சார புலத்தை உருவாக்குவதற்கு ஒன்றையொன்று ரத்து செய்கிறது மொத்த மின்சார புலம் என்பது இங்கு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மா மற்றும் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மா இருக்கும் மின்சார புலங்களின் கூட்டுத்தொகையாக இருக்கும்.

நான் இப்போது நிகர சார்ஜ் விநியோகங்களைக் கணக்கிட முடியும், பின்னர் மின்தேக்கிகளில் உள்ள மற்றொரு உதாரணத்தைப் பார்ப்போம், எனவே எனக்கு பின்வரும் சிக்கல் உள்ளது, எனக்கு இரண்டு தட்டுகள் மற்றும் மின்னழுத்த அடர்த்தி இங்கே உள்ளது மற்றும் மின்னழுத்த அடர்த்தி இங்கே உள்ளது, எனவே சிக்மா மற்றும் சிக்மா இப்போது மைனஸ் சிக்மா ஆகும் இவை இரண்டு

கடத்திகள் எனவே இது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் ஒரு மின்சார புலம் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது, இது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் மின்சார புலம் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது தயவு செய்து இது பாசிட்டிவ் சார்ஜ் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும், எனவே மின்சார புலம் இந்த மின்னூட்டத்தில் இருந்து விலகி உள்ளது இது எதிர்மறை மின்னழுத்தம் மின்சார புலம் இந்த விமானத்தில் உள்ள மின்னூட்டத்தை நோக்கிச் செல்கிறது, மேலும் இது இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவை உருவாக்குகிறது.

எதிர் திசையில் அம்புக்குறியை வரைந்து நான் எடுக்கும் அடையாளம் சரி, இரண்டு எப்சிலன் பூஜ்ஜியத்தால் சிக்மாவின் அளவு ஒன்று நேர்மறை மின்னழுத்தம் மின்புலத்தை உருவாக்குகிறது.

எதிர்மறை கட்டணம் சிக்மா வி எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தை உருவாக்குகிறது, எனவே புலம் சிக்மா எப்சிலான் பூஜ்ஜியமாக மாறும் இந்தப் பகுதியைத் தவிர உள்ளே உட்பட எல்லா இடங்களிலும் நிகரம் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

ஒரு மின்தேக்கி பிரச்சனை, நாங்கள் சில கட்டணங்களைச் சமந்து கொண்டு ஒருவரையொருவர் எதிர்கொள்ளும் கடத்திகளுக்குள் கொண்டு வருகிறோம், அதை நீங்கள் பார்ப்பீர்கள் அவர் சார்ஜ் செய்கிறார் எனவே இந்த நேர்மறை மின்னூட்டம் எதிர்மறை மின்னூட்டத்தை பக்கத்திற்கு ஈர்க்கிறது மின்தேக்கி பிரச்சனையான மின்னியல் ஒரு மிக முக்கியமான உறுப்பாக நாம் பின்னர் பார்க்கலாம், எனவே நாம் பார்த்தது என்னவென்றால், பொருத்தமான காஸியன் மேற்பரப்பைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் மின்னழுத்த விநியோகத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலங்களைக் கணக்கிட காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒருங்கிணைந்த மொத்தப் பாய்வைக் கணக்கிடுவதற்குச் சிக்கலில் உள்ள சமச்சீர்நிலையைப் பயன்படுத்தவும், மொத்தப் பாய்ச்சலை நான் அறிந்தவுடன், மின்சாரப் புலம் எனக்குத் தெரியவில்லை என்றால், மொத்தப் பாய்ச்சலையும் சமச்சீர் மூலமாகவும் என்னால் அதைச் செய்ய முடிந்தால் இன்னும் கணக்கிட முடியும்.

சார்ஜ் விநியோகத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சார புலத்தை என்னால் கணக்கிட முடியும், மேலும் சிலவற்றில் நாம் பார்த்தது போல, சமச்சீர் சூழ்நிலையில் இது பயனுள்ளதாக இருக்கும் ஆனால் நான் மீண்டும் சொல்கிறேன் காஸ் விதியானது சமச்சீர் உள்ளதா அல்லது சமச்சீர்மை இல்லாவிட்டாலும், எந்த மூடிய மேற்பரப்பிலிருந்தும் வெளிவரும் மின்சாரப் பாய்ச்சலானது, நான் எந்த மூடிய மேற்பரப்பையும் எடுத்துக் கொண்டால், அது q_{en} க்கு சமமாக இருக்கும் .

எந்த மூடிய மேற்பரப்பில் இருந்து வெளியேறும் மொத்த ஃப்ளக்ஸ் என்பது எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்தால் இணைக்கப்பட்ட மின்னோட்டமாகும்.

இங்கே நீங்கள் நேர்மறை மின்னூட்டத்தைப் பற்றி சிந்திக்க, q ஆரம் r இன் இன்சுலேடிங் கோளத்தின் அளவு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக விநியோகிக்கப்படுகிறது, காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தி கோளத்தின் உள்ளேயும் வெளியேயும் மின்சார புலத்தைப் பெறலாம், மேலும் இந்த சிக்கலை ஒரு வெகுஜன கோள வெகுஜனத்தால் உருவாக்கப்படும் ஈர்ப்பு புலத்துடன் ஒப்பிடலாம். கோளத்தின் அளவு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக விநியோகிக்கப்படுகிறது, மிக்க நன்றி