

உங்கள் அனைவருக்கும் காலை வணக்கம் ஆ, காந்தவியல் பற்றிய எங்கள் விவாதங்களைத் தொடர்வோம், கடந்த வகுப்பில் பல்வேறு மின்னோட்ட அமைப்புகளால் உருவாகும் காந்தப்புலங்களைப் பற்றி நாங்கள் விவாதித்தோம், இறுதியில் நாங்கள் உருவாக்கிய காந்தப்புலத்தைப் பார்க்கத் தொடங்கினோம்.

சோலனாய்டு என்று அழைக்கப்படும் மிக முக்கியமான உறுப்பு எனவே ஒரு சோலனாய்டு ஒரு பொருளைக் கொண்டுள்ளது என்பதை நினைவுபடுத்துகிறேன் ஒரு வட்ட வடிவியல் பொதுவாக இது ஒரு வட்ட வடிவியல் மற்றும் உங்களிடம் ஒரு கம்பி உள்ளது, இது உருளை அமைப்பைச் சுற்றி மிக நெருக்கமாக உள்ளது மற்றும் அதன் வழியாக மின்னோட்டத்தை கொண்டு செல்கிறது.

சுருள் , நான் அம்புகளை வரைந்தால், மின்னோட்டம் இப்படிப் பாய்ந்தால் , அதே மின்னோட்டம் சோலனாய்டின் அனைத்து கம்பிகளிலும் பாய்கிறது, மேலும் நாம் ஏற்கனவே பார்த்தது போல இதில் உள்ள ஒவ்வொரு மின்னோட்ட கேனிங் காயிலும் அதன் சொந்த காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும்.

இந்த சோலனாய்டு மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்த காந்தப்புலம் சோலனாய்டின் அனைத்து தற்போதைய கூறுகளாலும் உருவாக்கப்பட்ட காந்தப்புலத்தின் கூட்டுத்தொகையாக இருக்கும்.

அத்தகைய சோலனாய்டு மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் காந்தப்புலத்தைப் பெற ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்துவதைப் பார்க்கத் தொடங்கினோம், எனவே எல்லையற்ற நீண்ட நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட சோலனாய்டு நெருக்கமாகக் காயம் இருப்பதைக் கருத்தில் கொள்வோம்.

ஒரு ஹெலிக்ஸ் இது இப்படிச் செல்கிறது, ஆனால் அவை மிக நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்டிருந்தால், ஒவ்வொரு வட்டமும் கம்பியின் வட்ட வளையமாக இருக்கும் என்று நான் கருதலாம் , மேலும் கிடைமட்ட திசையில் மின்னோட்டத்தின் சார்பு வீதத்தை நான் புறக்கணிக்க முடியும் ,

அதனால் மின்னோட்டம் இதன் வழியாக பாய்கிறது.

இது சுழல் மற்றும் காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது, எனவே காந்தப்புலம் இந்த ஒருங்கிணைப்பை சார்ந்து இருக்க முடியாது என்பதைக் காட்ட முதல் சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

அதே நிலையில் காந்தப்புலத்தில் எந்த மாற்றமும் இல்லை நீங்கள் சோலனாய்டின் அச்சுக்கு இணையாக நகரும் போது முறுக்குகள் மிக நெருக்கமாக இருந்தால் t இங்கே கோணத்தை சார்ந்து இருக்க முடியாது , எனவே நான் சோலனாய்டை இங்கே வரைந்தால் மற்றும் சுருள்கள் இங்கு மின்னோட்டத்தை கொண்டு சென்றால், இந்த ஆயத்தை சார்ந்து இருக்க முடியாது மற்றும் இந்த ஒருங்கிணைப்பை சார்ந்து இருக்க முடியாது நீங்கள் சோலனாய்டைச் சுற்றிச் செல்லும்போது , முறுக்கு மிக நெருக்கமாக இருந்தால் காந்தப்புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும், முறுக்கு சுருள்கள் மிக நெருக்கமாக இல்லை என்றால் அது உண்மையல்ல, ஆனால் பொதுவான சூழ்நிலையில் நான் சுருள் மிக நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது என்று கருதுகிறேன்.

காந்தப்புலம் இந்த ஒருங்கிணைப்பு காந்தப்புலத்தில் இருந்து சுயாதீனமானது, எனவே காந்தப்புலம் இந்த ஆயத்திலிருந்து சுயாதீனமானது, எனவே காந்தப்புலம் நான் r என்று அழைக்கும் சோலனாய்டின் அச்சில் இருந்து தூரத்தை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, இது காந்தப்புலத்தை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

காந்தப்புலத்தின் காந்தப்புலத்தில் கூறுகள் இருக்கும் , அவை ஒரு கூறு இந்த திசையில் இருக்க முடியும், ஒரு கூறு இந்த திசையில் இருக்கும் மற்றும் ஒரு கூறு அசிமுதல் திசையில் இருக்கும், எனவே நான் மேலே இருந்து பார்த்தால் இது எனது சோலனாய்டு, எனவே இது போன்ற ஒரு கூறு இருக்கக்கூடும், இது போன்ற ஒரு கூறு இருக்கலாம் மற்றும் இந்த திசையில் கூறுகள் இருக்கலாம் இப்போது நாம் காந்தப்புலங்களுக்கு காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தினோம்.

இந்த கூறு பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும் pr பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும் என்பதைக் காட்டியது, சோலனாய்டைச் சுற்றி வரும் ஆம்பிரியன் வளையத்தைப் பயன்படுத்தி ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்தினோம் , மேலும் இந்த கூறு பூஜ்ஜியமாக இருப்பதைக் காட்டியது, இது சோலனாய்டின் அச்சில் இருக்கும் ஒரு கூறு மட்டுமே உயிர்வாழும்.

சோலனாய்டின் அச்சில் உயிர்வாழும் ஒரே கூறு உள்ளது , எனவே நான் z அச்சில் உள்ள சோலனாய்டின் அச்சை அழைத்தால், உயிர்வாழும் ஒரே காந்தப்புல கூறு bz கூறு ஆகும், காந்தப்புலத்தின் z கூறு z அச்சில் உள்ளது சோலனாய்டு மற்றும்

அதனால் சமச்சீர் வாதங்கள் மற்றும் காந்தப்புலங்களுக்கு காஸ் விதியைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் காந்தப்புலங்களுக்கு ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் bz மட்டுமே உயிர்வாழும் கூறு சோலனாய்டின் சில பொதுவான குணாதிசயங்களை எங்களால் அறிய முடிந்தது மற்றும் காந்தப்புலத்தின் ஒரே ஒரு கூறு மட்டுமே இருக்க முடியும் என்பதை இறுதியாகக் கண்டறிந்த கோப்பு, இது பிஎஸ்ஜி என்பது சோலனாய்டின் சோலனாய்டு சமச்சீர் அச்சின் அச்ச மற்றும் அதை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

ரேடியல்

இப்போது சோலனாய்டின் அச்சில் இருந்து தூரத்தை ஒருங்கிணைக்கிறது, இதைப் பயன்படுத்தி காந்தப்புலம் தூரத்துடன் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது என்பதைக் கணக்கிட முயற்சிக்கிறோம், எனவே சோலனாய்டு உருவாக்கும் காந்தப்புலம் என்ன என்பதைக் கணக்கிடுவோம், அதற்காக நான் சோலனாய்டை இங்கே வரைகிறேன்.

எனவே என்னிடம் சோலனாய்டு உள்ளது, எனவே தற்போதைய கூறுகள் இங்கே வருகின்றன, எனவே நான் பக்கத்திற்குச் செல்கிறேன், மின்னோட்டம் என்னை நோக்கி இடது பக்கம் வருகிறது, எனவே மின்னோட்டம் இப்படி பாய்கிறது, இது எனது z அச்ச இப்போது நாங்கள் காட்டியுள்ளோம் காந்தப்புலம் என்பது az கூறுகளை மட்டுமே கொண்டிருக்க முடியும் காந்தப்புலம் az கூறுகளை மட்டுமே கொண்டிருக்க முடியும் மற்றும் அது r ஐ மட்டுமே சார்ந்துள்ளது இந்த தூரம் அது z ஐ சார்ந்து இருக்க முடியாது அது ra முடியாது இந்தக் கோணத்தைச் சார்ந்திருப்பதால், அது r ஐ மட்டுமே சார்ந்து இருக்க முடியும், எனவே இப்போது நான் சோலனாய்டுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள காந்தப்புலத்தைக் கண்டறிய ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறேன், எனவே நாம் என்ன செய்வது, நான் ஒரு ஆம்பீரியன் வளையத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இதை வரையலாம்.

இங்குள்ள சுருள் எனவே இவை இடதுபுறத்தில் என்னை நோக்கி வெளியேறும் மின்னோட்டத்தை சுமந்து செல்லும் கடத்திகளாகும் மற்றும் வலது பக்கம் உள்ள பக்கத்திற்கு செல்கிறது சரி, இது z அச்ச எனவே நான் சோலனாய்டுக்கு வெளியே இங்கே ஒரு வளையத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன்,

அதனால் என்னை அழைக்கிறேன் இந்த ஏபிசிடி எனவே இது எனது ஆம்பீரியன் லூப் எனவே தோன்றும் சட்டத்தின் படி இந்த தூரத்தை ah இந்த தூரம் r ஒன்று மற்றும் இந்த தூரம் r இரண்டு என்று அழைக்கிறேன், எனவே தற்போதைய ஆம்பியர் விதி ஒருங்கிணைந்த b டாட் $d1$ ஆனது மூடிய நிலையில் உள்ள μ_0 நூறுக்கு சமம் எனவே நான் ஒரு ஆம்பீரியனை எடுத்துக் கொண்டால் அந்த மூடிய வளையத்தின் மீது லூப் செய்து ஒருங்கிணைக்கவும், பின்னர் ஒருங்கிணைந்த வி டாட் டிஎல் இந்த லூப்பிற்கு நான் இணைக்கப்பட்டுள்ள மு நாட் க்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் ஏபிசிடி மின்னோட்டம் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், எனவே இது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும், எனவே நான் பெறுவது a to bb dot d plus b to cb டாட் டிஎல் plus c முதல் dv dot $d1$ மற்றும் d to ab dot $d1$ ஆகியவை பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும் இந்த ஒருங்கிணைப்பு a to bb to cc to dt to a that's a complete ah close integral is now as a complete ah close integral, b ல் மட்டுமே az கூறு இருக்க முடியும் என்பதை நாம் ஏற்கனவே பார்த்தோம்.

இந்த திசையில் இது எனது z அச்ச, எனவே நீங்கள் $bcd1$ திசையன் பாதையைப் பார்த்தால் bc க்கு செங்குத்தாக b திசையன் உள்ளது எனவே b dot $d1$ இந்த பாதையில் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், எனவே இது d $d1$ உறுப்புக்கான பாதையில் பூஜ்ஜியமாகும்.

இந்த திசையில் உள்ளது மற்றும் b திசையன் இந்த திசைக்கு செங்குத்தாக உள்ளது, எனவே b dot l ஆனது d இலிருந்து a வரை பூஜ்ஜியமாக உள்ளது, எனவே a to b மற்றும் c முதல் d வரை எஞ்சியிருக்கும் இரண்டு ஒருங்கிணைப்புகள் மட்டுமே இப்போது நான் a இலிருந்து bi க்கு ஒருங்கிணைக்கும்போது இல்லை என்பதை நினைவில் கொள்க.

அச்சில் இருந்து தூரத்தை மாற்றுகிறேன், நான் z இன் நிலையை மட்டுமே மாற்றுகிறேன், மேலும் காந்தப்புலம் z அச்சில் எனது நிலைப்பாட்டிலிருந்து சுயாதீனமாக இருப்பதை நாங்கள் ஏற்கனவே பார்த்துள்ளோம், எனவே காந்தப்புலம் a முதல் b வரை ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் அதே போல் c இலிருந்து d வரை இருக்க வேண்டும்.

அதனால் நான் பெறுவது அடிப்படையில் ஆ tegral a to bp dot $d1$ plus integral c to db dot $d1$ என்பது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் மற்றும் இது இன்னும் என்னிடம் b at r ஒன் integral a to $bd1$ ah plus b என்று சொல்லுகிறது integral a to $bd1$ ஆனது r இன் b

க்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் r இரண்டு $\int_a^b r \, dx$ எனவே நான் ஒருங்கிணைப்பின் திசையை மாற்றியமைப்பேன் எனவே a to b மற்றும் d to c ஒருங்கிணைப்பு ஒரே நீளத்திற்கு மேல் இருக்கும், எனவே இது r இல் உள்ள b ஐ குறிக்கிறது b at r எனவே காந்தப்புலம் என்பது சோலனாய்டின்

அச்சில் இருந்து இந்த புள்ளியின் தூரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக உள்ளது, எனவே இங்கே காந்தப்புலம் அதே அளவு புலம் இங்கே இப்போது நான் r^2 ஐ முடிவிலிக்கு அனுமதித்தால் காந்தப்புலம் பூஜ்ஜியத்திற்கு செல்ல வேண்டும் நான் சோலனாய்டில் இருந்து எல்லையற்ற தூரத்தில் செல்லும்போது, r இரண்டின் முடிவிலி p க்கு முனையும் r இரண்டு பூஜ்ஜியமாக இருக்கும், மேலும் இந்த சமன்பாடு r ஒன் மற்றும் r^2 இலிருந்து சுயாதீனமாக இருப்பதால் சோலனாய்டுக்கு வெளியே உள்ள புள்ளிகளுக்கு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் என்பதை இங்கே கவனிக்கவும் ஆம்பியர் விதியின் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$ இந்த தூரத்தில் உள்ள காந்தப்புலம் r ஒன்று தொலைவில் உள்ள காந்தப்புலத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் r இரண்டு அதாவது காந்தப்புலம் அச்சில் இருந்து தூரத்தில் இருந்து சுயாதீனமாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் r_1 மற்றும் r_2 தன்னிச்சையாக இருப்பதால் இரண்டும் r_1 இருக்கும் வரை நான் எந்த இடத்தையும் தேர்வு செய்யவில்லை மற்றும் r_2 சோலனாய்டு காந்தப்புலத்திற்கு வெளியே r_1 இல் உள்ளது மற்றும் காந்தப்புலம் சமமாக இருக்கும், எனவே காந்தப்புலம் சோலனாய்டுக்கு வெளியே உள்ள அச்சில் இருந்து தூரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக இருக்க வேண்டும்

மற்றும் வரம்பில் r இரண்டு முடிவிலிக்கு முனைகின்றன, காந்தப்புலம் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் என்பதை நான் அறிவேன்.

எனவே சோலனாய்டுக்கு வெளியே எல்லா இடங்களிலும் காந்தப்புலம் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், சோலனாய்டுக்கு வெளியே எல்லா இடங்களிலும் பூஜ்ஜியம், இப்போது நான் சோலனாய்டுக்குள் இருக்கும் காந்தப்புலத்தை கணக்கிட வேண்டும், அதனால் நான் என்ன செய்வேன், நான் பின்வருவனவற்றைச் செய்கிறேன்.

மின்னோட்டம் இடதுபுறம் என்னை நோக்கி வருகிறது, தற்போது வலதுபுறம் உள்நோக்கி செல்கிறது, இப்போது நான் ஒரு வளையத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன், அது ஓரளவு உள்ளேயும் ஓரளவு வெளியேயும் உள்ளது $abcd$ இப்போது இந்த நீளம் l என்று வைத்துக் கொள்வோம், இப்போது ah ஐப் பார்ப்போம், நான் இந்த ஒருங்கிணைந்த p டாட் $d\mathbf{l}$ ஐப் பயன்படுத்த விரும்புகிறேன், நான் இணைக்கப்பட்டுள்ள மு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், இப்போது நாம் சோலனாய்டுக்கான அளவை வரையறுக்கிறோம், அதாவது ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு எத்தனை திருப்பங்கள் நான் ஒரு சோலனாய்டைச் சுழற்றும்போது

என்னிடம் நிறைய முறுக்குகள் உள்ளன, நான் ஒரு யூனிட் நீளத்தை எடுத்து முறுக்குகளின் எண்ணிக்கையை அளவிடுகிறேன், அது சோலனாய்டில் எத்தனை முறுக்குகள் உள்ளன என்பதை கணக்கிடுகிறேன், எனவே ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு எத்தனை திருப்பங்கள் உள்ளன என்பதை நீங்கள் அறிந்தால் மற்றும் நீங்கள் இருந்தால் சோலனாய்டின் நீளத்தை அறிந்து கொள்ளுங்கள், சோலனாய்டில் உள்ள மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு என்பதை நீங்கள் கண்டுபிடிக்கலாம், எனவே இது ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு இவ்வளவு திருப்பங்கள் தேவைப்படும் அளவு, எனவே ஒரு நீளத்தில் திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை இதில் இருக்கும் இங்குள்ள திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை n மடங்கு l ஆக இருக்கும் மற்றும் ஒவ்வொரு திருப்பமும் ஒரு மின்னோட்டத்தை கொண்டு செல்லும் i எனவே லூப் மூலம் இணைக்கப்பட்ட மொத்த மின்னோட்டமும் nli க்கு சமம் ஒவ்வொரு லூப்பும் ஒரு மின்னோட்டத்தை கொண்டு செல்கிறது மற்றும் இதற்குள் nli சுழல்கள் உள்ளன, எனவே இந்த பாதை nli சுழல்களை உள்ளடக்கியது.

தற்போதைய $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$ என்பது nli , எனவே நான் ஆம்பியர் விதியைப் பெறுகிறேன், $\int \mathbf{v} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 n i l$ இப்போது இந்த பாதையைப் பார்க்கிறேன்,

அதனால் காந்தப்புலத்தைப் பெற இடது புறத்தைக் கணக்கிட வேண்டும்.

ஒருங்கிணைத்து இடது பக்கத்தை ஒருங்கிணைக்க, எனவே இதைப் பார்க்கிறேன், இப்போது இந்த ஒருங்கிணைப்பு $abcd$ இலிருந்து உள்ளது, முன்பு போல் bc மற்றும் விளம்பரத்தில் உள்ள ஒருங்கிணைப்பு மறைந்துவிடும், ஏனெனில் காந்தப்புலம் az கூறு மட்டுமே மற்றும் எனது ஒருங்கிணைப்பு பாதை z அச்சுக்கு செங்குத்தாக உள்ளது.

வெளியில் உள்ள காந்தப்புலம் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதால், c முதல் d வரையிலான ஒருங்கிணைப்பு மறைந்துவிடும் மற்றும் உயிர்வாழும் ஒரே ஒருங்கிணைப்பு a முதல் b வரை இருக்கும், மேலும் காந்தப்புலம் a முதல் bi வரை உள்ள நிலையில் இருந்து சுயாதீனமாக இருப்பதால், இந்த ஒருங்கிணைந்த விருப்பத்தைப் பெறும்.

b நேரங்கள் a இலிருந்து b வரை ஒருங்கிணைந்த dl ஆக சமம் munaught ni க்கு l இப்போது integral dl a லிருந்து b க்கு இந்த நீளம் a to b, இது l எனவே b முறை l என்பது mu nough க்கு சமம் மற்றும் i இன் l என்பது இது குறிக்கிறது b என்பது சமன் a1 to munaught ni மற்றும் நான் காந்தப்புல திசையன்களை munaught ni என்று k கேப்பில் எழுத முடியும், அங்கு நான் மீண்டும் சோலனாய்டை வரைய அனுமதிக்கிறேன், எனவே இது எனது z அச்சு மற்றும் சுருள்கள் இது போன்ற எந்த மின்னோட்டமும் இவை சுருள்கள் நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட சோலனாய்டு சுருள்கள் மேலும் மின்னோட்டம் இப்படிப் பாய்கிறது, காந்தப்புலம் சோலனாய்டுக்குள் r ஐச் சார்ந்திருக்காது, அது z திசையில் உள்ள munaught ni புள்ளிக்கு சமம் மற்றும் முற்றிலும் சீரானது எனவே எந்தப் புள்ளியிலும் சோலனாய்டுக்குள் காந்தப்புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

ஆனால் தயவு செய்து இந்த காந்தப்புலத்தை எண்ணற்ற நீளமான நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட சோலனாய்டுக்கு கணக்கிட்டுள்ளோம் என்பதை நினைவில் கொள்க, இது அனுமதி ஊடுருவும் தன்மையை பொறுத்து ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் கம்பிகள் வழியாக செல்லும் மின்னோட்டம் அனைத்து கம்பிகள் வழியாகவும் செல்கிறது,

அதனால் அது உருவாக்குகிறது.

சோலனாய்டுக்குள் ஒரு சீரான காந்தப்புலம், எனவே இது மின்னோட்டத்தில் ஒரு மின்தேக்கி இணை தட்டு மின்தேக்கிக்கு சமம், உங்களிடம் இணையான தட்டு c இருந்தால் அபாசிட்டர், மின்தேக்கியின் தட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள மின்சார புலம் சீரானது என்பதையும், உங்களிடம் பெரிய பரப்பளவு மின்தேக்கி இருந்தால், மையத்தை நோக்கி மிக நீண்ட சோலனாய்டு இருந்தால், மையத்தை நோக்கிய மின் புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் என்பதையும் நாங்கள் அறிந்திருக்கிறோம்.

சோலனாய்டு முடிவிலி நீளமாக இருப்பது போலவும், உங்கள் காந்தப்புலம் சீராகவும் z அச்சுக்கு இணையாகவும் இருக்கும், எனவே ஆம்பியர் விதி மற்றும் சில சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நாம் பெற்ற ஒரு சுவாரஸ்யமான உறவு இது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

பயோஃபைபர் சட்டத்தைப் பயன்படுத்துவதில் ஈடுபடும் ஏதேனும் சிக்கலான ஒருங்கிணைப்பு ஆ, ஆனால் உங்கள் வரையறுக்கப்பட்ட நீள சோலனாய்டு விஷயங்கள் மாறினால் நிச்சயமாக இது ஒரு எண்ணற்ற நீண்ட சோலனாய்டுக்காக செய்யப்படுகிறது, எனவே அச்சில் உள்ள காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுவது சாத்தியமா என்று கணக்கிடுகிறேன்.

பயாஸ் முயற்சி சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட நீள சோலனாய்டு மற்றும் அதைச் செய்வோம், சோலனாய்டின் விளிம்பில் காந்தம் இருப்பதை நான் உங்களுக்குக் காட்ட விரும்புகிறேன் புலம் இந்த மாக் இந்த எண்ணில் பாதியாக உள்ளது, நீங்கள் இங்கே பெற்றுள்ளீர்கள், எனவே நான் இப்போது ஒரு ஃபைனிட் ஆ ஒரு சோலனாய்டைப் பார்க்கிறேன், எனவே நான் சோலனாய்டை இங்கே வரையலாம் ஆ இது குறுக்குவெட்டு, எனவே மின்னோட்டம் என்னை நோக்கி வருகிறது எனது z அச்சுக்கு, மின்னோட்டம் இப்படிப் பாய்வதையும், காந்தப்புலம் இங்கு z அச்சை நோக்கியும் இருக்கும், எனவே இங்கே நான் ஒரு குறிப்பிட்ட வரையறுக்கப்பட்ட சோலனாய்டின் சோலனாய்டின் முடிவில் இந்த இடத்தில் காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிடுவேன் நீளம் எனவே சோலனாய்டின் நீளத்தை மூலதனம் எல் என்று அழைக்கிறேன், சோலனாய்டுக்குள் இருக்கும் காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிட அதை இங்கே விட்டுவிடுகிறேன்,

சிறிது நேரம் கழித்து ஒரு சிக்கலைப் போடுகிறேன், எனவே காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிட பயோ சாவர்ட் விதியைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறேன் ஒரு சோலனாய்டின் அச்சில் இப்போது நான் இந்த சூத்திரத்தைப் பெற்றோம் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், எனவே நான் ஒரு மின்னோட்டத்தைச் சுமந்து செல்லும் கம்பியின் aa வட்ட வளையமாக இருந்தால், அச்சு b திசையன் வழியாக காந்தப்புலத்தை நாங்கள் பெற்றுள்ளோம்.

கம்பியின் ஆரம் r ஆக இருந்தால் mu Naught i இரண்டிற்கு சமம் மற்றும் n திருப்பங்கள் இருந்தால் நான் munough i ஐ n ஆக r சதுரமாக r சதுரம் மற்றும் z சதுரம் ஒன்று மூன்றில் இரண்டு ஒரு தொப்பியாக உயர்த்தப்படும்.

கம்பியின் வட்ட வளையத்தின் மையத்திலிருந்து அச்சில் இருந்து z தொலைவில் உள்ள புள்ளி லூப் லூப் இங்கே n சுழல்கள் உள்ளன, அவை ஒவ்வொன்றும் மின்னோட்டத்தை சுமந்து செல்லும் n சுழல்கள் i மற்றும் நான் அச்சில் காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுகிறேன் இந்த லூப்பின் நான் இந்த சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்த முடியும், ஏனெனில் உண்மையில் ஒரு

சோலனாய்டு வெவ்வேறு தூரங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள அதிக எண்ணிக்கையிலான சுழல்களைக் கொண்டுள்ளது, எனவே இந்த கட்டத்தில் இந்த சரிவுகள் அந்த காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும், இந்த வளைய மற்றொரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும்.

புலம் ஆனால் அச்சில் அனைத்து தற்போதைய உறுப்புகளாலும் உற்பத்தி செய்யப்படும் அனைத்து காந்தப்புலங்களும் இணையாக மற்றும் z அச்சில் உள்ளன, எனவே ஒரு ஒருங்கிணைப்பைச் செய்வது எங்களுக்கு மிகவும் எளிதானது, ஏனெனில் நான் மேக்னைச் சேர்க்க வேண்டும்.

நடுக்க புலங்கள் எனவே இதற்கு நான் செய்வது பின்வருவனவற்றை நான் z மற்றும் z பிளஸ் dz க்கு இடையே உள்ள சோலனாய்டின் ஒரு சிறிய உறுப்பாக கருதுகிறேன் ஒரு யூனிட் நீளம் dz ஆக மாறுகிறது, எனவே இங்கே ah n என்பது பரிமாற்ற அலகு நீளத்தின் எண்ணிக்கை, எனவே dz நீளத்தில் பின்னர் திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை dz ah n மடங்கு dz ஆக இருக்கும், இந்த தூரம் z ஆக இருக்கும், எனவே நான் இந்த இடத்தில் காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுகிறேன்.

இந்த புள்ளியில் புலம் இருக்கும், எனவே இந்த db ஆனது μ Naught ஐ சமமாக இருக்கும் என்று அழைக்கிறேன் n dz திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையை இரண்டால் வகுத்தால் சோலனாய்டின் ஆரம் a ஆக இருந்தால் ஒரு சதுரம் மற்றும் z சதுரம் உயர்த்தப்படும்.

பவர் 3 பை 2 கே கேப் எனவே நான் என்ன செய்தேன் என்றால், நான் இந்த சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தினேன், இது r ஆரத்தின்

n திருப்பங்களின் நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட வளையத்தின் அச்சில் இருந்து z தொலைவில் உருவாகும் காந்தப்புலத்திற்கான சூத்திரம் மற்றும் இங்கே எனது திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை இந்த சோலனாய்டு நீளம் dz ஆகும் உண்மையில் n மடங்கு dz எனவே நான் இங்குள்ள திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையை n மடங்கு dz ஆல் மாற்றியுள்ளேன் மற்றும் நான் r ஐ சோலனாய்டின் ஆரம் மூலம் மாற்றியுள்ளேன், எனவே மொத்த காந்தப்புலம் v ஆனது μ Naught ni க்கு இரண்டு சதுரத்தால் ஒரு முழு dz க்கு சமமாக இருக்கும்.

சதுரம் கூட்டல் z சதுரம் மூன்று மற்றும் k கேப் கே கேப் மாறி மாறி மற்றும் இப்போது நினைவில் கொள்ளுங்கள் z இலிருந்து z க்கு மேலான ஒருங்கிணைப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட நீளத்தின் சோலனாய்டின் விளிம்பில் உள்ள காந்தப்புலத்தை கணக்கிடும் z க்கு சமம் l எனவே ஒருங்கிணைப்பானது பூஜ்ஜியத்திலிருந்து l க்கு செல்கிறது இப்போது இது நேராக முன்னோக்கி ஒருங்கிணைப்பு ஆகும், நான் செய்ய வேண்டியது z ஐ மாற்றுவது டான் தீட்டாவுக்கு சமம் எனவே dz ஒரு செகண்ட் ஸ்கொயர் தீட்டா டி தீட்டாவுக்கு சமம் ஒரு சதுரம் கூட்டல் z சதுரம் ஒரு சதுர வரிசை சதுர தீட்டாவுக்கு சமமாக இருக்கும் எனவே இந்த ஒருங்கிணைப்பு dz ஒரு சதுரம் கூட்டல் z சதுரம் s per 3 by 2 ஆனது ஒரு செகண்ட் ஸ்கொயர் தீட்டா d தீட்டாவை ஒரு கன சதுரம் இரண்டாவது கன சதுரம் தீட்டாவின் ஒருங்கிணைப்புக்கு சமமாக இருக்கும், எனவே இது செகண்ட் ஸ்கொயர் தீட்டாவைத் தவிர வேறில்லை.

இது ஒன்றுக்கு சமம் ஒரு சதுர ஒருங்கிணைந்த $\cos \theta$ d தீட்டா மூலம் ஒன்றும் இல்லை, இது இரண்டு ஒருங்கிணைப்பு வரம்புகளுக்கு இடையில் ஒரு சதுர சின் தீட்டாவைத் தவிர வேறு ஒன்றும் இல்லை, எனவே ஒருங்கிணைப்பின் வரம்புகளை இங்கே நான் கணக்கிட வேண்டும், எனவே வரம்புகள் z இலிருந்து பூஜ்ஜியத்திற்கு l க்கு சமம் எனவே z பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் தீட்டாவுக்குச் சமமானது பூஜ்ஜியத்துக்குச் சமம் மற்றும் z என்பது l க்கு சமமானது தீட்டாவுக்குச் சமம் டான் தலைகீழ் l என்பது az ஆல் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம், ஒருங்கிணைப்பின் கீழ் வரம்பு பூஜ்ஜியத்துக்குச் சமமான தீட்டாவுக்கும், z என்பது l டானுக்கும் ஒத்திருக்கும் தலைகீழ் l ஆல் a ஆல் இது டான் தலைகீழ் l இன் சதுர சைன் மூலம் ஒன்று அல்ல, எனவே நான் இந்த சமன்பாட்டில் இந்த ஒருங்கிணைப்பின் இந்த மதிப்பை மாற்றலாம் மற்றும் காந்தப்புலம் b ஐ மு நாட் ni ஆக இரண்டு சதுரமாக ஒரு சதுர சைன் மூலம் பெறலாம் டான் தலைகீழ் l , இதன் மூலம் கே கேப் மு நாட் மற்றும் ஐ டான் தலைகீழ் இரண்டு சைன் மூலம் சமமாக இருக்கும், எனவே அச்சில் உள்ள சோலனாய்டின் விளிம்பில் உள்ள காந்தப்புலம், இப்போது ஆம்பியர் பயோசர்வோ விதியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் துல்லியமாக பெறப்பட்டது.

ஆரத்துடன் ஒப்பிடும் போது

, a ஆல் பெரியது, மேலும் ஒரு பெரிய அளவின் பழுப்பு நிற தலைகீழ் பெரியதாக மாறும் ஒன்றுக்கு அருகில்

அதனால் நான் z இல் b பெறுவது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் μ Naught ni ஆகும், எனவே இது

போன்ற மிக நீளமான சோலனாய்டு என்னிடம் இருந்தால் aa சோலனாய்டு இருந்தால், இந்த கட்டத்தில் b என்பது $\mu\text{navgh} \ n\dot{i}$ இரண்டாக உள்ளது மற்றும் அதன் சோலனாய்டுக்குள் ஆழமாக உள்ளது பின்னர் கோட்பாட்டின் உள்ளே ஆழமாக அல்லது காந்தப்புலம் உங்களுக்குத் தெரியும், எனவே சோலனாய்டின் விளிம்பு எல்லையற்ற நீண்ட சோலனாய்டுக்கான அச்சில் உள்ளது, காந்தப்புலம் முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், எனவே காந்தத்தின் தோராயமான படத்தை உங்களுக்குக் காண்பிக்கும் ஒரு உருவத்தை வரைகிறேன் ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட சோலனாய்டின் புலக் கோடுகள், எனவே இங்கே சோலனாய்டு உள்ளது, எனவே மின்னோட்டத்தை சுமந்து செல்லும் சுழல்களை நான் வரைகிறேன், எனவே இவை அனைத்தும் மின்னோட்டத்துடன் நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன ஆ சோலனாய்டு வரையறுக்கப்பட்ட நீளம், எனவே நான் காந்தப்புலக் கோடுகளை வரைந்தால் அவை t போல இருக்கும் அவரது காந்தப்புலம் மற்றும் உங்களிடம் சில புலங்கள் இப்படி வெளிவருகின்றன, எனவே புலங்கள் வெளிவருகின்றன, எனவே இது ஒரு சோலனாய்டுக்குள் ஒரு பொதுவான புலம், எனவே இந்த வரி இங்கே இப்படி செல்லும், எனவே நீங்கள் இங்கே பார்க்க முடியும் காந்தப்புல கோடுகள் அடிப்படையில் சோலனாய்டின் அச்சில் கிட்டத்தட்ட சுட்டி மற்றும் சோலனாய்டுக்குள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால், நாம் பார்த்தது ஆ ஃபார் ஆ ஆ, பயோசேவர் விதியைப் பயன்படுத்தி காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுவது, அச்சின் சோலனாய்டின் அச்சில் அதைச் செய்யலாம், அது மிகவும் சிக்கலானதாகிறது .

அதே நேரத்தில் நாம் ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்தி எண்ணற்ற நீளமான நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட சோலனாய்டுக்கு காந்தப்புலத்தைப் பெறலாம் , எனவே பெரும்பாலான வழக்கமான சோலனாய்டுகள் ஆஹ் நியாயமான நீண்ட சோலனாய்டுகள் மற்றும் காந்தப்புலம் என தோராயமாக மதிப்பிடலாம் .

$\mu\text{navght} \ n\dot{i}$ என்பது நியாயமான துல்லியமான மதிப்பாகும், எனவே நான் ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இருபது சென்டிமீட்டர் ஆரம் 3 சென்டிமீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு சோலனாய்டை எடுத்துக்கொள்கிறேன் மற்றும் திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை ஐந்துக்கு சமம் e நூற்றுக்கணக்கான மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை இது மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் தற்போதைய ஐந்து ஆம்பியர்கள் எனவே ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு 500 ஆல் 20 க்கு சமமான திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை, இது 25 சதவீதம் சென்டிமீட்டருக்கு சமம் மற்றும் b என்பது $\mu\text{navght} \ n\dot{i}$ க்கு சமம் 4 பை 10 முதல் மைனஸ் 7ல் இருந்து ஒரு மீட்டருக்கு இருபத்தி ஐந்து திருப்பங்கள் ஐந்து ஆம்பியர்களால் பெறக்கூடுகிறது, அதாவது புள்ளி பூஜ்ஜியம் ஒரு ஆறு டெஸ்லா, எனவே இது மையத்திற்கு அருகில் உள்ளது, ஏனெனில் நுண்ணிய நீளம் ஆரத்தை விட 20 சென்டிமீட்டர் அதிகம் மையத்திற்கு மிக அருகில் மூன்று சென்டிமீட்டர் காந்தப்புலம் புள்ளி ஒன்று பூஜ்ஜியம் ஒன்று ஆறு டெஸ்லா அல்லது பதினாறு மில்லி டெஸ்லாவாக இருக்கும், அதே சமயம் சோலனாய்டின் விளிம்பில் அது இந்த மதிப்பில் பாதிமாக இருக்கும், மேலும் நீங்கள் விலகிச் செல்லும்போது வெளியே அது குறைந்து கொண்டே இருக்கும்.

காந்தப்புலத்திற்கான பொதுவான உருவத்தை உங்களுக்கு வழங்குகிறது மற்றும் இந்த சோலனாய்டு சுருள் வழியாக மின்னோட்டத்தை அனுப்புவதன் மூலம் நாம் பெறக்கூடிய காந்தப்புலங்களின் எண்ணியல் மதிப்பை உங்களுக்கு வழங்குகிறது.

எர் உதாரணம் டோராய்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே சோலனாய்டு ஒரு நேரான சாதனம் ஒரு டோராய்டு என்பது மற்றொரு சாதனம் ஆகும், அதில் ஒரு மின்னோட்டம் சுமந்து செல்லும் வளையம் உள்ளது, இது உருளை வடிவில் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது, இது தன்னைத்தானே மூடுகிறது மற்றும் டோராய்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நெருக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்ட கண்டுபிடிப்புகள் இங்கு மாறிவிடும், எனவே மின்னோட்டம் இங்கிருந்து நுழைந்து இங்கிருந்து வெளியேறுகிறது, எனவே நீங்கள் ஆரம் மிகப் பெரியதாக இருந்தால் அது ஒரு டோராய்டு ஆகும், டோரண்டின் ஆரம் மிகப் பெரியதாக மாறினால், அது கிட்டத்தட்ட நேராக அது எல்லையற்ற நீண்ட சோலனாய்டை நோக்கி மட்டுமே மாறும் இப்போது நாம் மீண்டும் சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்தி , காந்தப்புலத்தின் ஒரே கூறு இந்த திசையில் உள்ள கூறு மட்டுமே உயிர்வாழும் என்பதைக் காட்டலாம், அதாவது காந்தப்புலத்தின் இந்த கூறு மட்டுமே உயிர்வாழும், எனவே இங்கே காந்தப்புலம் இந்த திசையில் மட்டுமே இருக்க முடியும் அளவு தோல்வி மட்டுமே.

இந்த கூறு மற்றும் ரேடியல் கூறு போன்ற பிற கூறுகள் இருந்தால், இந்த திசையில் இருங்கள் மற்றும் நான் இதைப் பெற்றவுடன் நான் உண்மையில் டோராய்டுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுவதற்கு ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்தலாம், எனவே நான் எடுத்துக்காட்டாக ஒரு வளையத்தை எடுத்துக் கொண்டால் , டோராய்டை ஒரே விமானத்தில்

வரையலாம், அதுதான் விமானம், எனவே இது எனது டொராய்டு என்று எடுத்துக்கொள்கிறேன். என்னை நோக்கி வரும் சுருள்கள் இந்த கட்டமைப்பின் வெளிப்புறத்திலும் கட்டமைப்பின் உட்புறத்திலும் தற்போதைய மின்கடத்திகள் உள்ளன, எனவே நான் இதைப் போன்ற ஒரு பாதையையும் ஒரு பகுதியை மற்றொரு பாதையையும் மூன்றாவது பகுதியையும் எடுக்கிறேன், எனவே இது நான் அழைக்கிறேன் மூன்று மூன்று பகுதிகளுக்கு ஒரு பாதை இரண்டு என்று இப்போது நீங்கள் பாதைக்கு ஒரு ஒருங்கிணைந்த b டாட் $d1$ பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும் என்பதை நீங்கள் காணலாம், ஏனெனில் பாதை ஒன்று தற்போதைய சுமந்து செல்லும் கடத்தியை இணைக்கவில்லை மற்றும் காந்தப்புலத்தில் இந்த கூறு மட்டுமே இருந்தால் மற்றும் எனது ஒருங்கிணைப்பு இந்த திசையில் உள்ளது எதற்கும் சமமாக இருக்க வேண்டும் ஆனால் b நேரங்கள் ஆரம் இருந்தால் r ஒரு b பெருக்கல் இரண்டு πr ஒன்று பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், இது b என்பது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், ஏனெனில் காந்தப்புலம் இந்த கூறுகளை மட்டுமே கொண்டுள்ளது மற்றும் சுயாதீனமான o இந்த கோடரியில் உள்ள நிலை இந்த வட்டத்தை நான் எடுக்கலாம், நான் பி புள்ளியைப் பெறுவேன் $d1$ இந்த தூரம் b புள்ளிக்கு சமம் மற்றும் நான் b புள்ளியிலிருந்து b ஐ எடுக்க முடியும் மற்றும் நான் எங்கிருந்தாலும் இது போன்ற ஒரு ஒருங்கிணைந்த மற்றும் காந்தப்புலம் கிடைக்கும் நீங்கள் உள்ளே இருக்கிறீர்கள்.

இங்கே என்னை நோக்கி வெளியே வருகிறது மற்றும் மின்னோட்டம் இங்கே செல்கிறது, எனவே இங்குள்ள திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையும் திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையும் சரியாக சமமாக இருப்பதை நீங்கள் காணலாம், எனவே நிகர மின்னோட்டம் மற்றும் அனைத்து சுருள்களும் ஒரே மின்னோட்டத்தை கொண்டு செல்கின்றன, எனவே நிகர மின்னோட்டம் பாதை இரண்டால் மூடப்பட்டிருக்கும் பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும், அவை உள்ளே செல்வதற்கு சமமான எண்ணிக்கையிலான மின்னோட்ட கடத்தல்கள் என்னை நோக்கி வருகின்றன, எனவே இந்த வளையத்தால் இணைக்கப்பட்ட நிகர மின்னோட்டம் பூஜ்ஜியமாகும், ஏனெனில் என்னால் இதை ஒருங்கிணைத்து ஆஹ் பெற முடியும் b பெருக்கல் இரண்டு πr இரண்டு பூஜ்ஜிய புள்ளி இரண்டுக்கு சமம் இந்த ஆரம் b என்பது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் எனவே திட டோராய்டின் உள்ளேயும் வெளியேயும் காந்தப்புலம் பூஜ்ஜியம் ஆகும் சோலனாய்டு இன்டெக்ரல் பி டாட் டிஎல் மு நாட் ஐ இணைக்கப்பட்டுள்ளது, இது இப்போது மு நாட் நேரங்களுக்கு சமம், மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை n சப்ஸ்கிரிப்ட் t_i ஆனது n மாற்று t ஐப் பெறுகிறது, இதில் n சப்ஸ்கிரிப்ட் t என்பது இதில் உள்ள மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

toroid மற்றும் மீண்டும் முன்பு போலவே, ஏனெனில் b இந்த கூறு மட்டுமே உள்ளது மற்றும் இந்த பாதையின் ஆரம் r_i என்றால் b மடங்கு ஒ, எனவே டொராய்டின் இந்த புள்ளி மையத்தில் இருந்து டொராய்டின் அச்சில் இருந்து தூரத்தில் காந்தப்புலத்தின் சிறிய சார்பு உள்ளது.

ஆனால் இந்த ஆரத்துடன் ஒப்பிடும்போது டொராய்டின் விட்டம் சிறியதாக இருந்தால், இந்த தூரத்தில் சிறிய r இன் மாறுபாடு மிகக் குறைவாக இருக்கும், மேலும் இது கிட்டத்தட்ட ஒரு நிலையான காந்தப்புலம் இதற்குள் உள்ளது என்பதையும் கவனியுங்கள், மூலதனம் என்றால் ஆரம் என்றால் θ_i ஆரம் பெரியதாகவும் பெரியதாகவும் ஆகிறது, பின்னர்

சோலனாய்டுக்குள் எனது இந்த தூரம் மூலதன r உடன் ஒப்பிடும்போது மிகக் குறைவு, இது இரண்டு πr ஆக இருக்கும், இது ஒரு யூனிட் நீளத்திற்குத் திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை இரண்டு πr என்பது இங்குள்ள வட்டத்தின் சுற்றளவு மற்றும் nt திருப்பங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை மற்றும் இது

தைராய்டு எண்ணற்ற பெரிய ஆரங்களாக மாறினால், இது ஒரு எண்ணற்ற நீளமான சோலனாய்டின் காந்தப்புலத்திற்கு குறைகிறது.

கணினியில் சமச்சீர் இருக்கும் போதெல்லாம் நாம் பார்த்தது போல, நிலை மற்றும் காந்தப்புலம் எந்தெந்த கூறுகள் உயிர்வாழும் என்பதை மதிப்பிடுவதற்கு சமச்சீர் வாதங்களைப் பயன்படுத்தலாம், எனவே இங்கு இரண்டு இரண்டு புள்ளிகள் உள்ளன ஒன்று திசையன் சார்பு மூன்று ஆயங்கள் மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளமைவில் b திசையன் எந்த கூறுகள் உயிர்வாழும், இப்போது அமைப்பு சமச்சீர் இல்லை அல்லது ஒரு f_i நைட் நீளம் போன்றவை மிகவும் சிக்கலானதாகி விட்டால், காந்தப்புலத்தை நிலையின் செயல்பாடாகக் கணக்கிடுவதற்கு உயிரியளவு சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி உண்மையான ஒருங்கிணைப்பைப் பயன்படுத்த வேண்டும்,

எனவே mps சட்டம் பல சூழ்நிலைகளில் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் மற்றும் பல சூழ்நிலைகளில் நாம் தோராயமான மதிப்பைப் பெறலாம்.

ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்தி காந்தப்புலம் இப்போது காந்தப்புலங்களை எவ்வாறு

உருவாக்குவது மற்றும் காந்தப்புலங்கள் எவ்வாறு காந்தப்புலத்தை எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்பது பற்றி விவாதித்தேன் காந்தப்புலத்தில் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள்களின் இயக்கம் என்பது மற்றொரு மிக முக்கியமான அம்சத்திற்குச் செல்வதற்கு , நான் ஒரு காந்தப்புலத்தைக் கொண்ட ஒரு பகுதியைக் கொண்டிருப்பதாகவும் , காந்தப்புலத்தின் உள்ளே மின்சுமை இருந்தால் , ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் நகரும் பாதை என்னவாகும்.

சார்ஜ் ஆ மூலம் இயக்கத்தின் திசை என்ன போன்றவற்றின் மூலம் இப்போது நாம் அதைக் காட்டியதை நினைவுபடுத்துவோம் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகளின் காந்த விசை qv குறுக்கு b ஆகும், எனவே இந்த உருவத்தை மீண்டும் இங்கே வரைகிறேன், எனவே இது காந்தப்புல திசை மற்றும் இது v திசை மற்றும் மின்னழுத்தம் நேர்மறை கட்டணம் q இந்த திசையில் உள்ள விசை சக்திகள் எனவே நம்மிடம் உள்ளது சார்ஜ் நேர்மறையாக இருந்தால், விசையின் திசையைக் கணக்கிட வலது கை திருகு விதியைப் பயன்படுத்த, மின்னழுத்தம் எதிர்மறையாக இருந்தால், வி கிராஸ் b இன் திசையில் விசை இருக்கும்.

நேர்மறை மின்னூட்டத் துகள் விசையானது இந்த திசையில் உள்ளது மற்றும் விசையானது எப்போதும் திசைவேகம் மற்றும் காந்தப்புலம் ஆகிய இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக இருக்கும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

இயற்கையான மின்புலத்திற்கு நேர் எதிரானது, எனவே மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்கள் இரண்டையும் கொண்ட ஒரு பகுதியில் நீங்கள் மின்னேற்றம் இருந்தால் , மொத்த விசையும் எலக்ட்ரோஸ்டாவைக் கொண்டிருக்கும் நடுக்க விசை மற்றும் காந்தப்புலத்தால் ஏற்படும் விசை , மின்னூட்டம் ஓய்வு நிலையில் இருந்தால், மின்னியல் விசை மட்டுமே மின்னியல் விசை ஆகும், எனவே அப்பகுதிக்குள் காந்தப்புலம் இருந்தாலும் மின்னழுத்தம் இல்லை என்றால் அதற்கு காந்த விசை இல்லை என்றால் அது செயல்படும் ஒரே விசை qv குறுக்கு p ஆக இருக்கும் காந்த விசையாகும், எனவே நான் அதன் சீரான காந்தப்புலம் மற்றும் ah உள்ள aa பகுதியை எடுத்து அதில் ஒரு சார்ஜ் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

அந்த காந்தப்புலத்தில் நகரும் சக்தியானது காந்தப்புலத்தின் காரணமாக எப்போதும் திசைவேகத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும், எனவே விசையானது துகள்களின் வேகத்தை மாற்ற முடியாது, ஏனெனில் விசை எப்போதும் திசைவேக திசையனுக்கு செங்குத்தாக இருப்பதால், விசையானது துகள்களின் வேகத்தை மாற்ற முடியாது.

துகள் ஆனால் அதன் வேகத்தை மாற்றாது என்பதை நினைவில் கொள்ளவும் முடுக்கம் ஒரு திசையன் மற்றும் அது காலப்போக்கில் திசைவேகத்தின் மாற்றத்தின் விகிதத்தைப் பொறுத்தது மற்றும் அது இருக்கலாம் வேகத்தை மாற்றாமல் முடுக்கம் இங்கே என்ன நடக்கும், அதுதான் உங்களிடம் காந்தப்புலம் இருந்தால் , உதாரணத்திற்கு இந்தப் பகுதியில் சொல்கிறேன்.

எந்த ஒரு நேர்மறை துகள் இப்படி நகரும் அதனால் விசை v cross b ஆக இருக்கும் அதனால் v cross b கீழ்நோக்கி இருக்கும் அதனால் விசை மேல்நோக்கி இருக்கும் அதனால் துகள்களின் இயக்கத்தின் திசையை இப்படி மாற்றி ஒவ்வொரு முறையும் விசை இப்படி செல்லும்

எனவே துகள் ஒரு வட்ட இயக்கத்தை இயக்கும், விசை எப்போதும் திசைவேக திசையனுக்கு செங்குத்தாக இருக்கும், எனவே மூன்றாவது துகள் இப்படித்தான் நகர்கிறது நான் நேர் மின்னூட்டத்துடன் கூடிய சீருடையுடன் ஒரு துகளை இப்பகுதிக்குள் ஏவுகிறேன், மேலும் காந்த விசை அதை வளைத்து வட்டப் பாதையில் நகர்த்தும் மற்றும் அதன் மீது செயல்படும் விசை be f என்பது qv க்கு சமமாக bv ஆகவும், b செங்குத்தாகவும் இருக்கும் எனவே விசை qv b ஆக இருக்கும், மேலும் விசையின் திசையானது விசையின் அளவைப் பொறுத்தது, எனவே இந்த விசையானது துகள்களை வட்டப் பாதையில் நகர்த்தச் செய்யும்.

மற்றும் இந்த விசை வட்ட பாதையின் மையத்தை நோக்கி உள்ளது , எனவே இது மையவிலக்கு விசை சமம் என்பதை நாம் அறிவோம் மையவிலக்கு விசை mv சதுரம் rr என்பது பாதையின் ஆரம் எனவே இந்த விசை மையவிலக்கு விசை காந்தப்புலத்தால் வழங்கப்படுகிறது எனவே i mv சதுரம் r ஆல் இருக்க வேண்டும், இது மோட் q ஆகவும் b ஆகவும் இருக்கும் ஒரு வட்டப் பாதையில் செல்லவும், அதன் ஆரம் mv ஆல் q ஆல் q ஆக b ஆகக் கொடுக்கப்படுகிறது, நிச்சயமாக அது இந்த விகித நிறைவை சார்ஜ் அல்லது சார்ஜ் மூலம் துகள்களின் நிறை மற்றும் வேகம் சார்ந்துள்ளது, எனவே துகள்கள் மெதுவாக இருக்கும் சிறிய அடிஃப் வளைவுகளைக்

கொண்டால், வேகமான துகள்கள் இப்போது இந்த வெளிப்பாட்டிலிருந்து வளைவின் பெரிய ஆரம்

கொண்டிருக்கும் qb எனவே நான் அதை மாற்றினேன் மற்றும் எனக்கு ஒமேகா அதிர்வெண் கிடைக்கிறது, மேலும் எத்தனை புரட்சிகளின் எண்ணிக்கையை என்னால் வரையறுக்க முடியும், எனவே துகள் இப்படி வட்ட பாதையில் சுழன்று கொண்டே இருக்கும் மற்றும் ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு ஏற்படும் புரட்சிகளின் எண்ணிக்கை f ஆக இருக்கும் இரண்டு pi , mod qb க்கு இரண்டு pi க்கு சமம் எனவே இந்த அதிர்வெண் புரட்சி எனவே துகள் வட்ட பாதையில் செல்லும் எனவே இந்த காந்தப்புலம்

ஆரம் r பாதையில் வர்த்தகம் செய்து கொண்டே இருக்கும் கோண வேகம் qb ஆல் m மற்றும் புரட்சியின் அதிர்வெண் mod q ஆல் இரண்டு pi m ஆல் கொடுக்கப்படுகிறது, மேலும் இந்த அதிர்வெண் சைக்ளோட்ரான் அதிர்வெண் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது பின்னர் வரும் ah சைக்ளோட்ரான் அதிர்வெண் இந்த அதிர்வெண் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும் துகள்களின் இயக்கத்தின் ஆரம் சாராமல் உள்ளது, இது

காந்தப்புலம் மற்றும் நிறை விகிதத்திற்கு q முதல் m சார்ஜ் விகிதம் மற்றும் காந்தப்புலம் மற்றும் புரட்சியின் ஆரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக உள்ளது மற்றும் இந்த உண்மையைப் புரிந்துகொள்வதில் நாம் பயன்படுத்துவோம்.

துகள் முடுக்கியின் ஒரு கட்டுரை, எனவே துகள்களை முடுக்கிவிடப் பயன்படுத்தப்படும் முடுக்கிகள் உள்ளன, மேலும்

சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள்களை முடுக்கிவிடப் பயன்படும் சைக்ளோட்ரான் எனப்படும் முடுக்கியைப் படிப்போம்.

இந்த துகள் வினாடிக்கு ஏற்படும் சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கையான அதிர்வெண், துகள் பின்பற்றும் பாதையின் ஆரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக உள்ளது, மேலும் இது q மற்றும் m விகிதத்தை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது மற்றும் காந்தப்புலம் நிச்சயமாக இப்போது பல உள்ளன இந்த சக்திகள் காந்த மற்றும் மின்சார சக்திகள் கண்டுபிடிக்கும் பயன்பாடுகள் எனவே நான் ஒன்று அல்லது இரண்டு சுவாரஸ்யமான பயன்பாடுகள் மற்றும் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஆ முந்தைய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழிவகுத்த அம்சங்கள் ஆஹா முதல் ஒன்று தாம்சனின் சோதனை இப்போது நான் ஒரு மின்சார புலம் மற்றும் காந்தப்புலம் கொண்ட ஒரு பகுதியைப் பார்க்கிறேன், எனவே இங்கு நேர்மறை மின்னூட்ட தட்டு உள்ளது என்று கூறுகிறேன், எனவே இங்கு எதிர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட தட்டு உள்ளது, எனவே மின்சார புலம் கீழ்நோக்கிச் சுட்டிக்காட்டுகிறது மற்றும் இந்த பகுதியில் ஒரு காந்தப்புலம் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், கீழ்நோக்கி ஒரு சீரான காந்தப்புலம் உள்ளது.

காந்தப்புலம் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் சில ஏற்பாட்டால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு காந்தப்புலம் இப்போது நான் இங்கிருந்து ஒரு சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகளை ஏவினால் என்ன நடக்கும் என்பதைப் பார்ப்போம், எனவே அந்த துகள் நேர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்டதாக வைத்துக்கொள்வோம்,

அதனால் அதன் விளைவு என்னவாக இருக்கும் மின்சார புலம் மின்புலம் அதை கீழே தள்ள முயற்சிக்கும், ஏனெனில் இது நேர்மறை மின்னூட்ட துகள் நெக் நோக்கி ஈர்க்கப்படும் இங்கே சார்ஜ் தகடுகள் மற்றும் அதே நேரத்தில் காந்தப்புலத்தை கீழே நகர்த்த முயற்சிக்கவும், ஏனெனில் அது இப்போது நடைமுறை காந்தப்புலத்திற்கு அதன் சக்தியைக் கொண்டிருக்கும், மேலும் v குறுக்கு b திசைவேகம் இப்படி இருப்பதையும் b கீழ்நோக்கி இருப்பதையும் இங்கே காணலாம்.

குறுக்கு b மேல்நோக்கி உள்ளது, எனவே காந்தப்புலம் காந்த சக்தி மேல்நோக்கி இருக்கும், எனவே இது qv_b ஆகவும், கீழ்நோக்கி q_a ஆகவும் இருக்கும், எனவே இந்த துகள் மின்சார புலம் காரணமாக கீழ்நோக்கி q_e விசையைக் கொண்டிருக்கும் மற்றும் qv காந்தப்புலத்தின் காரணமாக மேல்நோக்கி இருக்கும்.

எதிர்மறை மின்னூட்டம் மின் விசை மேல்நோக்கியும், காந்த விசை கீழ்நோக்கியும் இருக்கும், எனவே மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்கள் முழுவதும் உள்ள இந்த அமைப்பில் துகள் மீது இரண்டு சக்திகள் செயல்படுகின்றன, ஒரு மின் விசை உள்ளது, இது மின்முனைகளில் ஒன்றைப் பொறுத்து கட்டணத்தை தள்ள முயற்சிக்கிறது.

சார்ஜின் சார்ஜ் அடையாளத்தில் சார்ஜ் நேர்மறையாக இருந்தால் இந்த மின்னூட்டம் மின்புலத்தால் கீழே தள்ளப்பட்டு காந்தப்புலத்தால் மேலே தள்ளப்படுகிறது d மற்றும் அதனால் என்ன நடக்கும்

என்றால் மின்னியல் புலம் மற்றும் காந்தப்புலம் ஆகிய துகளின் வேகம் இந்த உறவை திருப்திபடுத்தினால், q_e qv_b க்கு சமம் q_e க்கு சமம் b க்கு சமம் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

e க்கு b க்கு பிறகு சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள் திசைதிருப்பப்படாமல் நேராகச் செல்லும், ஏனெனில் அதன் மீது செயல்படும் நிகர சக்தி இல்லை, மின்சாரம் காந்த சக்தியால் சரியாக சமன் செய்யப்படுகிறது, எனவே துகள்களைத் தேர்ந்தெடுக்க நான் இந்த சுவாரஸ்யமான கருத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

துகள்களின் தொகுப்பிலிருந்து குறிப்பிட்ட வேகம், குறிப்பிட்ட வேகத்தில் துகள்களை நான் சார்ஜ் செய்திருந்தால், அறியப்பட்ட வேகத்தின் துகள்களைத் தேர்ந்தெடுக்க இதைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒரு எலக்ட்ரான் மற்றும் நான் அடுத்த வகுப்பைப் பற்றி விவாதிப்போம் மற்றும் அதன் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு சுவாரஸ்யமான கருவியைப் பற்றி விவாதிப்போம், இது மாஸ் ஸ்பெக்ட்ரோமீட்டர் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது $\frac{1}{2}$ எல் கொள்கையாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உறுப்பு உள்ளமைவு போன்றவற்றில் உள்ள வெவ்வேறு ஐசோடோப்புகளை சரிபார்த்து, சில துகள் முடுக்கிகளை முதன்மையாக ஒரு சைக்ளோட்ரானைக் கணக்கிட இதைப் பயன்படுத்துவோம், எனவே இங்கே ஒரு சிக்கலை உங்களுக்கு விட்டுவிடுகிறேன், எனவே ஒரு சோலனாய்டு அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட நீளம் z அச்சைக் கருத்தில் கொண்டு பையோசேவர் சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி கணக்கிடுங்கள் மற்றும் அச்சில் உள்ள நிலையுடன் b இன் மாறுபாட்டின் ஒரு திட்டத்தை வரையவும், எனவே ஒரு தன்னிச்சையான புள்ளியை எடுக்க கணக்கிடுங்கள், அனைத்து சுருள்களின் காரணமாக அச்சில் அந்த புள்ளியில் மொத்த காந்தப்புலத்தை கணக்கிடுங்கள், நாங்கள் உண்மையில் விளிம்பில் மட்டுமே செய்தோம், ஆனால் நான் செய்வேன்.

அதை ஒரு சிக்கலாக விட்டுவிடுங்கள், நீங்கள் கணக்கிடக்கூடிய உதாரணத்தின் மிகவும் எளிமையான நீட்டிப்பு மற்றும்

சோலனாய்டின் அச்சில் காந்தப்புலத்தை திட்டமிட நான் உங்களை வலியுறுத்துகிறேன் நன்றி