

உங்கள் அனைவருக்கும் காலை வணக்கம் மின்காந்த தூண்டல் பற்றிய எங்கள் விவாதத்தைத் தொடர்வோம், கடந்த வகுப்பில் ஃபாரடேயின் மின்காந்த தூண்டல் விதிகளைப் பற்றி விவாதித்தோம், மூடிய வளையத்தின் மூலம் காந்தப் பாய்ச்சலை மாற்றினால், ஒரு தூண்டப்பட்ட emf உள்ளது என்று விவாதித்தோம்.

அந்த வளையத்தில் ஒரு கடத்தி என்றால், தூண்டப்பட்ட emf ஒரு மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது மற்றும் நாங்கள் லென்ஸ்கள் சட்டத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறோம், இது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் காந்தப் பாய்வின் எந்த மாற்றத்தையும் எதிர்க்கும் என்று கூறுகிறது.

காலப்போக்கில் காந்தப் பாய்வை அதிகரிக்கவும், பின்னர் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் இந்த மாற்றத்தை எதிர்க்கும் வகையில், அதன் காந்தப்புலம் இந்த மாற்றத்தை எதிர்க்கும் வகையில் மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும்.

காந்தப் பாய்ச்சலைக் குறைத்து, அது ஒரு மின்னோட்டத்தைத் தூண்டும், இது மாற்றத்தை எதிர்க்கும், அதாவது காந்தப் பாய்ச்சலில் இந்த குறைப்பை எதிர்க்கும் மற்றும் t ஐ சேர்க்கும் தற்போதுள்ள காந்தப் பாய்வு மற்றும் இது மின்காந்தவியலில் மிகவும் முக்கியமான விதியாகும், மேலும் கடந்த விரிவுரையில் நான் குறிப்பிட்டது போல் அதிக எண்ணிக்கையிலான பயன்பாடுகள் உள்ளன, உண்மையில் காந்தவியல் பற்றிய விவாதத்தின் தொடக்கத்தில் நான் மிகவும் சுவாரஸ்யமான பரிசோதனையைக் காண்பித்தேன்.

தூண்டப்பட்ட emf ஆனது மொத்த கடத்திகளில் சுழல் நீரோட்டங்களை உருவாக்க முடியும் என்பதையும், அந்த சுழல் நீரோட்டங்கள் இந்த பொருட்களின் இயக்கத்தை எதிர்க்க முடியும் என்பதையும் காட்டினேன், மேலும் மின்காந்த லெவிடேஷன் இருப்பதையும் காட்டினேன், அதனால் நான் சோலனாய்டின் மேல் ஒரு அலுமினியம் ஆ பிளாக் கொண்ட ஒரு சோலனாய்டை வைத்திருந்தேன்.

நான் எனது மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்கையில் அலுமினியம் சிலிண்டர் உண்மையில் உயர்ந்தது, அது ஒரு சுழல் மின்னோட்டத்தின் ஒரு நிகழ்வு, நான் விவாதிக்க விரும்புகிறேன், மேலும் சுழல் நீரோட்டங்கள் குறித்த இன்னும் சில சுவாரஸ்யமான சோதனைகளை உங்களுக்குக் காட்ட விரும்புகிறேன், ஆ, இது தான் சோதனை,

அதனால் என்னிடம் என்ன இருக்கிறது என்னிடம் இருப்பது கிட்டத்தட்ட சம நீளம் கொண்ட இரண்டு குழாய்கள் ஒன்று

pvc குழாய் இது வெள்ளை நிறமானது மற்றொன்று செப்பு குழாய் மற்றும் இங்கே மிகவும் வலுவான மேக்னே உள்ளது t இது காந்தம் அல்ல இது காந்தம் அல்ல இவை இரண்டும் காந்தம் அல்ல, நான் என்ன செய்யப் போகிறேன் பின்வருவனவற்றை நான் செய்ய விரும்புகிறேன்.

ஈர்ப்பு விசையால் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது, எனவே அது ஒரு குறிப்பிட்ட முடுக்கத்துடன் விழுகிறது, நிச்சயமாக ஒரு பிசுபிசுப்பு விசை உள்ளது, ஆனால் அந்த பிசுபிசுப்பு விசை பரவலின் சிறிய தூரத்தில் மிகவும் சிறியதாக உள்ளது.

பிளாஸ்டிக் குழாய் புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக கிட்டத்தட்ட முடுக்கத்தில் விழப்போகிறது, இதை நான் பிளாஸ்டிக் குழாயிலோ அல்லது செப்புக் குழாயிலோ விடும்போது என்ன நடக்கும் என்று பார்க்க விரும்புகிறேன், இதை உங்களுக்குச் சரி காட்டுகிறேன், அதனால் நான் காந்தத்தை உள்ளே விடப் போகிறேன் இங்கே நீங்கள் பார்க்கக்கூடிய பிளாஸ்டிக் குழாய் கீழே வருவதற்கு வரையறுக்கப்பட்ட நேரம் எடுக்கும், அது மிகவும் சிறியது, ஏனெனில் நீளம் மிகவும் சிறியது, மீண்டும் அதை விட சிறியது நேரம் ஆகும், இப்போது நான் அதே காந்தத்தை செப்புக் குழாயில் விட விரும்புகிறேன்.

அதை கைவிடுவது

பிளாஸ்டிக் குழாயுடன் ஒப்பிடும்போது செப்புக் குழாயிலிருந்து வெளியே வருவதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுக்கும் என்பதை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், உண்மையில் என்ன நடக்கிறது, இது ஒரு காந்தம் மிகவும் வலுவான காந்தம் மற்றும் காந்தம் செப்புக் குழாயில் நுழையும் போது தாமிரம் ஒரு நல்ல கடத்தி மின்சாரத்தின் இந்த நகரும் காந்தம் செப்புக் குழாயின் வெவ்வேறு குறுக்குவெட்டுகளில் காந்தப் பாய்ச்சலை மாற்றுகிறது மற்றும் ஃபாரடே விதியின் காரணமாக இந்த செப்புக் குழாயில் ஒரு தூண்டப்பட்ட emf உருவாகிறது, இது மின்னோட்டத்தைத் தூண்டுகிறது.

மிகவும் திறம்பட என்ன நடக்கிறது என்றால், காந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் தூண்டப்பட்ட emf ஆல் உருவாக்கப்பட்ட aa விசை உள்ளது மற்றும் காந்தம் கீழ்நோக்கி முடுக்கிவிடுவதால் தூண்டப்பட்ட emf ஒரு சக்தியை மேல்நோக்கி உருவாக்குகிறது, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டங்கள் மேல்நோக்கி ஒரு சக்தியை உருவாக்குகின்றன, அதாவது ஒரு பிசுபிசுப்பு

விசை அதை இழுப்பது போன்றது, அது காந்தத்தை போதுமான அளவு வேகமாக விழ அனுமதிக்காது, நான் அதை கைவிட்டால் நீங்கள் இங்கே பார்க்கலாம் இந்த நேரத்தில் பிளாஸ்டிக் குழாயுடன் ஒப்பிடும்போது கணிசமான நேரம் எடுக்கும், எனவே பிளாஸ்டிக் குழாயில் மீண்டும் ஒருமுறை கீழே விடுகிறேன் , பின்னர் ஒரு செப்புக் குழாய் உள்ளது, இப்போது அது கணிசமான நேரம் மற்றும் நேர வித்தியாசம் முதன்மையாக உள்ளது.

இங்கு உருவாக்கப்படும் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டங்களில் இது ஒரு பிளாஸ்டிக் குழாயாக இருப்பதால் மின்னோட்டம் இல்லை, ஏனெனில் இது ஒரு நல்ல கடத்தி இல்லை, மின்சார புலம் உருவாக்கப்படவில்லை , காந்தப்புலம் மாறும்போது ஃப்ளக்ஸ் மாறும்போது , ஒரு மின்சார புலம் உருவாகிறது ஆனால் இல்லை என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

இதில் ஒரு மின்னோட்டம் உள்ளது ஆனால் இதில் மாற்றத்தை எதிர்க்கும் மற்றும் குழாய் வழியாக காந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் ஒரு மின்னோட்டம் இது மிகவும் சுவாரஸ்யமான உதாரணம் அல்லது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டங்களின் மிக அருமையான ஆர்ப்பாட்டம் மற்றும் நீங்கள் அனைவரும் இதை செய்யலாம் அதே பரிசோதனையில் நீங்கள் ஒரு வலுவான காந்தம் மற்றும் போதுமான தடிமனான செப்புக் குழாயைப் பெற்றால் , அதன் கடத்துத்திறன் அதை நடத்தி நல்ல நீரோட்டங்களை உருவாக்க முடியும்.

மிக நீண்ட செப்புக் குழாயின் வழியாக காந்தம் விழுவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை உங்களைக் கவரவதற்காக ஒரு நீண்ட சொத்துடன் மற்றொரு பரிசோதனையை செய்கிறேன், இதை விட நீண்ட குறுக்குவெட்டு கொண்ட பெரிய குழாயை இப்போது நான் உங்களுக்குக் காட்டுகிறேன் குறுக்குவெட்டு மற்றும் ஒரு நீண்ட செப்புக் குழாய், எனவே நான் உங்களுக்குக் காட்ட விரும்புகிறேன், எனவே இங்கே ஒரு செப்புக் குழாய் ஒரு நீண்ட செப்புக் குழாய் உள்ளது, இது சுமார் ஒன்றரை மீட்டர் நீளம் கொண்டது , மேலும் இது குழாயின் மேல்பகுதியை இங்கே காணலாம் மற்றும் நீங்கள் பார்க்கலாம் கீழே நான் காந்தம் விழும்போது உங்களுக்குக் காண்பிப்பதற்காக ஒரு துண்டு காகிதத்தை வைத்தேன், எனவே இது ஒரு நீண்ட செப்புக் குழாய் மற்றும் இது செப்புக் குழாய் வழியாக காந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்ப்பதற்கும் காந்தம் விழுவதற்கும் குறிப்பிடத்தக்க அளவு சூழல் நீரோட்டங்களை உருவாக்குகிறது.

இது சூழல் நீரோட்டங்களை உருவாக்குவதற்கான மிகவும் சுவாரஸ்யமான செயல்திட்டமாகும், மேலும் அதே செப்புக் குழாயைப் பயன்படுத்தி மற்றொரு பரிசோதனையை உங்களுக்குக் காட்ட விரும்புகிறேன், அங்கு ஒரு ஊசல் இயக்கம் உண்மையில் தங்கு முன்னால் ஒரு காந்தமாக இருப்பதைக் காண்பிப்பேன்.

செப்புக் குழாய் நிறைய முதுகு எதிர்ப்பைத் தூண்டுகிறது மற்றும் இது ஊசல் இயக்கத்தை மெதுவாக்குகிறது, இப்போது இங்கே அதே காந்தம் ஒரு சரத்திலிருந்து ஊசல் வடிவத்தில் இடைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது , நான் அதை ஒரு ஊசலாட்டத்தைக் கொடுத்தால் நீங்கள் பார்க்கலாம் இது ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுடன் ஊசலாடுகிறது மற்றும் இது மிகக் குறைந்த தணிப்பைக் கொண்டுள்ளது, இது கணிசமாக வேகமாக ஊசலாடுகிறது மற்றும் காற்றின் எதிர்ப்பின் காரணமாக ஒருவித வேகம் குறைகிறது, ஆனால் அது நீண்ட நேரம் கிட்டத்தட்ட அதே வீச்சுடன் ஊசலாடுகிறது, நான் உங்களுக்கு என்ன காட்ட விரும்புகிறேன் நான் இந்த செப்புக் குழாயை இந்த காந்தத்தின் கீழே கொண்டு வருகிறேன், இந்த செப்புக் குழாயில் உருவாகும் மின்னோட்டத்தின் காரணமாக காந்தத்தின் வேகம் குறைவதை நீங்கள் உடனடியாகப் பார்க்க முடியும் , நான் காந்தத்தை ஊசலாடச் செய்கிறேன், மேலும் நான் செப்புக் குழாயைக் காந்தத்திற்குக் கீழே கொண்டு வருகிறேன் காந்தம் உண்மையில் செப்புக் குழாயில் ஏதேனும் நீரோட்டங்களை உருவாக்குகிறது, அந்த நீரோட்டங்கள் ஊசல் காந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் உள்ளன, அதனால் ஊசல் நிறுத்தப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக, அவரது திசையானது ஒரு மறுநிகழ்வை உருவாக்குகிறது, ஆனால் சூழல் நீரோட்டங்கள் மிகவும் குறைவாக இருக்கும், மேலும் இந்த திசையுடன் ஒப்பிடும்போது நிறுத்துவதற்கு சிறிது நேரம் ஆகும், இது மிக விரைவாக தணிக்கப்படுகிறது, இந்த இரண்டு ஆர்ப்பாட்டங்களும் இன்று நான் உங்களுக்குக் காட்ட முயற்சிக்கிறேன்.

சூழல் நீரோட்டங்கள் மற்றும் கடந்த விரிவுரையில் நான் குறிப்பிட்டது போல் எடி நீரோட்டங்கள் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் பல்வேறு கிளைகளில் நிறைய பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன, மேலும் நிச்சயமாக அவற்றிலும் சிக்கல்கள் உள்ளன, ஏனெனில் மின்மாற்றி பாடத்தில் சூழல் நீரோட்டங்கள் பாடத்தை சூடாக்குவதற்கு பொறுப்பாகும்.

கணினியில் இருந்து தொலைந்துவிட்டது,

அதனால் சூழல் நீரோட்டங்கள் பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன அல்லது சில சூழ்நிலைகளில்

சிக்கல்கள் உள்ளன, எனவே இவை இரண்டு சுவாரசியமான சூழல் நீரோட்டங்கள் மற்றும் நான் எனது விரிவுரையைத் தொடர விரும்புகிறேன் சரி, எனவே நாங்கள் இப்போது உருவாக்கிய சூழல் நீரோட்டங்களின் சில சுவாரசியமான ஆர்ப்பாட்டங்களைப் பார்த்தோம் .

ஒரு செப்புக் கடத்தி மூலம் காந்தப் பாய்ச்சலை மாற்றுதல் மற்றும் இந்த சூழல் மின்னோட்டங்கள் எஃப் அல்லது காந்தம் பூமியை நோக்கி விரைவுபடுத்தும் போது அதன் வேகம் குறைவதை நான் உங்களுக்குக் காட்டிய சோதனை , இவை நீரோட்டங்களின் மிகவும் சுவாரசியமான நிரூபணங்களாகும், மேலும் அவை சூழல் நீரோட்டங்கள் உண்மையில் காந்தத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் அமைப்புகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக, வாகனங்களை மெதுவாக்குவதற்கு அவை பயன்படுத்தப்படலாம், எனவே கடந்த விரிவுரையில் நான் பரஸ்பர தூண்டல் என்ற கருத்தையும் அறிமுகப்படுத்தியிருந்தேன், எனவே உங்களிடம் இரண்டு சுருள்கள் இருந்தால் இரண்டு தன்னிச்சையான சூழல்கள் எடுத்துக்காட்டாக இது ஒரு மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் சென்றால் ஐ ஒன் மேலும் இது காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது, பின்னர் இந்த மின்னோட்டத்தால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட மின்சுற்று காந்தப் பாய்ச்சலை இணைக்கும் மற்றும் இரண்டாவது சுருளின் ஃப்ளக்ஸ் இன்டர் ஃப்ளக்ஸை மீ டீ ஒன் ஐ ஒன் என வரையறுத்துள்ளோம், இது பரஸ்பர தூண்டல் ஆகும்.

சூழல்களை நடத்துவது ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாக இருக்கும் சூழல்களில் ஒன்றில் பரவும் மின்னோட்டம் இரண்டாவது வளையத்தின் வழியாக பாய்ச்சலைத் தூண்டுகிறது.

முதல் லூப் வழியாக மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும் விகிதாச்சாரத்திற்கு விகிதாச்சாரமாக , அந்த விகிதாச்சார மாறிலி பரஸ்பர தூண்டல் என்று அழைக்கப்படுகிறது, உண்மையில் நான் மீ டீ ஒன்று மீ ஒன்று இரண்டுக்கு சமம் என்று உங்களுக்குக் காட்டினேன், எனவே நான் இரண்டாவது வழியாக மின்னோட்டத்தை அனுப்பினால் மேல் சுருள் கீழ் சுருள் வழியாக செல்லும் ஃப்ளக்ஸ் அளவும் மேல் சுருளை கடந்து செல்லும் மின்னோட்டத்திற்கு விகிதாச்சாரமாகும், மேலும் விகிதாச்சார மாறிலி ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் , மேலும் ஒரு சுவாரசியமான உதாரணத்தைப் பற்றி விவாதிப்பதில் இந்த சொத்தை நான் பயன்படுத்தினேன், அதில் ஒன்றைக் கணக்கிடுவது மிகவும் எளிதானது.

மற்றவற்றுடன் ஒப்பிடும்போது பரஸ்பர தூண்டல்களை நான் சுய தூண்டல் என்ற கருத்தையும் அறிமுகப்படுத்தினேன், எனவே சோலனாய்டு வழியாக மின்னோட்டத்தை கடக்கும் சோலனாய்டு போன்ற ஒரு சுருள் உங்களிடம் இருந்தால் ஒரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது, எனவே சோலனாய்டின் ஒவ்வொரு வளையமும் உருவாக்கப்பட்ட காந்தப் பாய்ச்சலை இணைக்கிறது.

சோலனாய்டு மூலம் சோலனாய்டின் ஒவ்வொரு வளையத்தின் வழியாகவும் ஒரு ஃப்ளக்ஸ் செல்கிறது , எனவே முழு சோலனாய்டு வழியாக இப்போது ஒரு ஃப்ளக்ஸ் உள்ளது அதே சோலனாய்டு வழியாக செல்லும் மின்னோட்டத்தால் உருவாகிறது மற்றும் அந்த ஃப்ளக்ஸ் தலைகீழாக மாற்றப்படுகிறது, அது எனக்கு ஒரு சுய தூண்டலை அளிக்கிறது, எனவே கடந்த முறை எனக்கு ஒரு சோலனாய்டு இருந்தால் மற்றும் நான் சோலனாய்டு வழியாக மின்னோட்டத்தை அனுப்பினால் , ஃப்ளக்ஸ் சோலனாய்டு வழியாக, 1 இல் உள்ள சிலவற்றிற்குச் சமம், இது எல் சுயத் தூண்டல் என்று அழைக்கப்படுகிறது , எனவே சுயத் தூண்டல் என்பது ஒரு மின்சுற்றால் மூடப்பட்ட ஒரு ஃப்ளக்ஸ் ஆகும், ஏனெனில் ஒரே சுற்று வழியாக பரஸ்பர தூண்டல் இரண்டு வெவ்வேறு சுற்றுகள் அல்லது இரண்டு வெவ்வேறு சூழல்களுக்கு இடையில் உள்ளது.

மின்னோட்டம் மற்றும் இந்த ஃப்ளக்ஸ் இது மிகவும் முக்கியமானது, ஏனென்றால் மின்னோட்டம் மாறும் போதெல்லாம் லூப்பால் மூடப்பட்ட ஃப்ளக்ஸ் மாறும் , உதாரணமாக நான் சோலனாய்டில் மின்னோட்டத்தை மாற்றினால் , சோலனாய்டால் மூடப்பட்ட ஃப்ளக்ஸ் மாறும் ஃப்ளக்ஸ் ஒரு emf ஐத் தூண்டுகிறது மற்றும் அந்த emf மாறும் மின்னோட்டத்தின் மாற்றத்தை எதிர்க்க வேண்டும், எனவே நீங்கள் சுய தூண்டலைப் பார்க்கும்போது அது பின் emf என அழைக்கப்படுவதைத் தூண்டுகிறது, எனவே நீங்கள் சோலனாய்டில் உள்ள மின்னோட்டத்தை மாற்ற முயற்சித்தால் மாறிவரும் மின்னோட்டம் மாறிவரும் காந்தப் பாய்ச்சலைத் தூண்டுகிறது, மாறிவரும் காந்தப் பாய்வு ஒரு emf ஐத் தூண்டுகிறது மற்றும் லென்ஸ்கள் சட்டத்தின்படி தூண்டப்பட்ட cmf அல்லது மின்னோட்டம் மின்னோட்டத்தின் மாற்றத்தை எதிர்க்க வேண்டும், எனவே நீங்கள் மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்க முயற்சிக்கும்போது எதிர் சக்தி உள்ளது.

உங்களை மெதுவாக்கும்படி வற்புறுத்துகிறது, எனவே இது பின் emf என்று அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் கடந்த வகுப்பில் சில உதாரணங்களை நாங்கள்

பார்த்திருக்கிறோம் , தூண்டலுக்கான அலகு

ஹென்றி ஹென்றி ஒரு டெஸ்லா மீட்டர் சதுரத்திற்கு சமம் என்பது ஆம்பியர் அதன் ஒரு si அலகு மற்றும் i ஒரு டொராய்டுக்கு இன்னும் ஒரு உதாரணத்தைப் பற்றி விவாதிக்க விரும்புகிறோம், எனவே நாங்கள் ஒரு டொராய்டைப் பார்க்கிறோம் , முந்தைய வகுப்புகளில் ஒன்றில் டொராய்டின் காந்தப்புலம் பற்றி விவாதித்தோம், எனவே டொராய்டு இது போன்ற சுழல்கள் கொண்ட ஒரு கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளது, எடுத்துக்காட்டாக முழுவதையும் சுற்றி toroid நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட சுழல்கள் எனவே மின்னோட்டம் இங்கிருந்து வந்து இங்கிருந்து வெளியேறுகிறது, எனவே இந்த ஆரம் சிறியது r மற்றும் கடந்து செல்லும் மின்னோட்டம் அதாவது ஆரம் r க் என்று நான் கருதுகிறேன் $u a_1$ முதல் சிறிய r வரை மற்றும் குறுக்குவெட்டின் பரப்பளவு, அதாவது இந்தப் பகுதியானது முழு டொராய்டின் குறுக்குவெட்டு அல்ல, ஆனால் டொராய்டின் குறுக்குவெட்டின் குறுக்குவெட்டின் குறுக்குவெட்டு பகுதி, எனவே இப்போது தூண்டலைக் கணக்கிட i ஃப்ளக்ஸைக் கணக்கிட காந்தப்புலத்தை நான் அறிந்திருக்க வேண்டும், எனவே குறுக்குவெட்டின் பரப்பளவு சராசரி விட்டத்துடன் ஒப்பிடும்போது டொராய்டின் பரிமாணம் சிறியதாக இருந்தால், அந்த அலகு காந்தப்புலம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் என்று நான் கருதலாம்.

தொராய்டு மற்றும் சமச்சீர் மூலம் காந்தப்புலம் இந்த திசையில் இருக்க வேண்டும், எனவே ஆம்பியர் விதியைப் பயன்படுத்தி ஆ காந்தப்புலம் கணக்கிட முடியும், எனவே நான் இப்படி $a a$ லுப்பை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே ஆம்பியர் விதி $b \cdot t_1 \mu_0$ க்கு சமம் நான் இணைக்கப்பட்ட நேரங்கள் b என்பது வட்டத்தின் சுற்றளவு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், மேலும் அது d_1 திசையன் வழியாக சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது, எனவே ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் d_1 திசையன் இது போல் உள்ளது, எனவே b மற்றும் d_1 இணையாக உள்ளது எனவே b டாட் d_1 டொராய்டின் சோலனாய்டின் சுற்றளவு முழுவதும் b மடங்கு d_1 மற்றும் b ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால் நான் b ஐ வெளியே எடுக்க முடியும் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த உண்மையானது வெறுமனே இரண்டு $\pi i r$ ஆக மாறும், எனவே இரண்டு $\pi i r$ இன் b க்கு சமம் இப்போது மூடப்பட்டுள்ளதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

இந்த டொராய்டில் மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை இருந்தால், அதில்

இணைக்கப்பட்டுள்ள மொத்த மின்னோட்டம் $n t$ மடங்குகள் ஆகும், எனவே இந்த சுழற்சி ஒவ்வொன்றும் ஒரு மின்னோட்டத்தை இணைக்கிறது .

ஐ எனவே காந்தப்புலம் இரண்டு $\pi i r$ ஐ க்கு சமமாக இருக்கும், எனவே இந்த காந்தப்புலம் தைராய்டின் குறுக்குவெட்டு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் என்று நான் கருதுகிறேன் , மேலும் காந்தப்புலத்தை கணக்கிட்டவுடன் நான் காந்தப் பாய்ச்சலைக் கணக்கிட முடியும்.

ஒவ்வொரு திருப்பமும் சமமான காந்தப்புலத்திற்கு சமமாக இருக்கும் பகுதிக்கு சமமாக இருக்கும், இது மு நாட் மற்றும் t ஆல் μ_0 பை ஆர் ஐ ஆல் ஐ ஆக இருக்கும், எனவே இந்த பகுதி டொராய்டின் ஒவ்வொரு லூப்பின் பரப்பளவும் காந்தப்புலம் b ஆக உள்ளது, எனவே அல்-ஐ இணைக்கும் மொத்த காந்தப் பாய்வு இதை $n t$ ஆல் பெருக்குவதன் மூலம் டொராய்டின் $n t$ திருப்பங்கள் பெறப்படுகின்றன, எனவே நீங்கள் $\mu_0 N a u g h t$ மற்றும் t சதுரம் a இரண்டு $\pi i r e$ $t w o$ i ஐப் பெறுவீர்கள், எனவே மொத்த காந்தப் பாய்வு $\mu_0 N a u g h t n t s q u a r e a$ இரண்டு $\pi i r$ ஆல் வழங்கப்படுகிறது, ஏனெனில் இது டொராய்டின் ஒவ்வொரு லூப்பிலும் ஃப்ளக்ஸ் இணைக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் டொராய்டில் என்டி சுழல்கள் உள்ளன, எனவே டொராய்டின் ஒவ்வொரு சுழலும் ஃப்ளக்ஸ் காந்தப்புலத்தை ஒரு பகுதிக்குள் இணைக்கிறது மற்றும் என்டி எண்ணிக்கையிலான சுழல்கள் உள்ளன, எனவே இணைக்கப்பட்ட மொத்த ஃப்ளக்ஸ் இதுதான், இது எனக்கு அளிக்கிறது ஒரு சுய தூண்டல், ஏனெனில் இதை நான் எல் முறைகள் என எழுதுவேன் மற்றும் சுய தூண்டல் I என்பது மு நாட் மற்றும் t ஸ்கொயர் a பை μ_0 பை r க்கு சமம் எனவே இது ஒரு டொராய்டின் சுய தூண்டல் ஆகும்,

அதனால் நான் சில எண்களை வைத்து கணக்கிடலாம்.

சில எண்களை வைக்கவும், எனவே டொராய்டின் சுய தூண்டல் சதுரம் ஒரு இரண்டு $\pi i r$ என்று இங்கே எழுதுகிறேன், எனவே ஒரு உதாரணத்திற்கு மொத்த திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையை இருநூறு ஐந்து சென்டிமீட்டர் சதுர பரப்பளவை எடுத்துக்கொள்கிறேன், இது ஐந்தில் இருந்து பத்து ஆகும்.

சராசரியாக மைனஸ் நான்கு மீட்டர் சதுரத்திற்கு 10 சென்டிமீட்டர் ஆரம், இது 0.

1 மீட்டர் , எனவே தூண்டல் 4 பை 10 முதல் மைனஸ் 7 முதல் 4 மடங்கு 10 வரை சக்தி 4 மற்றும் t சதுரம் பகுதிக்கு 5 10 முதல் மைனஸ் 4 வரை 2 பை மடங்கு r ஆல் வகுக்கப்படுகிறது, இது புள்ளி

ஒன்று இதையெல்லாம் நீங்கள் மாற்றினால்

, நாற்பது மைக்ரோ ஹென்ரிக்கு சமமான மைனஸ் ஆறு ஹென்ரிக்கு நாற்பது மடங்கு பத்து கிடைக்கும்.

டோராய்டில் உள்ள மின்னோட்டத்தை மாற்றவும்,

அதனால் நான் i ஐ toroid மூலம் மாற்றினால் மற்றும் di by dt மின்னோட்டத்தின் மாற்ற விகிதம் 10 மைக்ரோ வினாடிகளில் 5 ஆம்பியர்களுக்கு சமமாக இருக்கும் , இது 5 முதல் 10 முதல் மைனஸ் 10 முதல் வினாடிக்கு 5 ஆம்பியர் வரை இருக்கும் நான் மின்னோட்டத்தை மாற்றும் விகிதமாகும், இது மைனஸ் நாற்பது மைக்ரோ ஹென்ரியை ஐந்தில் இருந்து பத்து இரண்டு ஐந்து ஐந்துக்கு சமம், இது 20 வோல்ட்களின் தூண்டப்பட்ட emf ஐ உருவாக்குகிறது.

நீங்கள் மாற்றினால் தைராய்டு முழுவதும் மின்னோட்டமானது 5 ஆம்பியர்கள் மற்றும் 10 மைக்ரோ வினாடிகள் வீதத்தில் உள்ளது மற்றும் இது உங்களுக்கு தூண்டப்பட்ட emf ஐ வழங்குகிறது மற்றும் டோராய்டின் எதிர்ப்பைப் பொறுத்து இந்த தூண்டப்பட்ட emf ஆனது டொராய்டு வழியாக மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும், மேலும் இது ஒரு வகையை கணக்கிட முடியும்.

தைராய்டில் உருவாகும் ஆ மின்னோட்டத்தின் , டொராய்டின் சுருளின் எதிர்ப்பை நான் அறிந்தவுடன் சரி, எனவே இந்த விவாதங்கள் அனைத்தும் எனக்கு சுய தூண்டல் மற்றும் பரஸ்பர தூண்டல் என்ற கருத்தை வழங்கியுள்ளன, இப்போது எலக்ட்ரோஸ்டேடிக்ஸ் பற்றி நாம் விவாதிக்கும் போது ஆ எலக்ட்ரோஸ்டேடிக்ஸ் பற்றி நாங்கள் விவாதித்தோம்.

மின்னியல் புலங்களில் இருக்கும் ஆற்றல் , காந்தப்புலங்களில் காந்தப்புலங்கள் வடிவில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல் உள்ளது என்பதைக் காட்ட இதே போன்ற வாதத்தைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறேன்.

நான் காந்தப்புலங்களில் ஆற்றலைக் கணக்கிடுகிறேன், எனவே காந்தப்புலங்களில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் என்ன என்பதைக் கணக்கிட விரும்புகிறேன், இதற்காக ஒரு சோலனாய்டு ஒரு சுருள் வை என்று கருதுகிறேன் th self inductance l எனவே நான் சுருள் உதாரணமாக solenoid with self inductance l என்று கருதுகிறேன், சுருளில் உள்ள மின்னோட்டம் நேரத்துடன்

மாறும் போது காலப்போக்கில் மாறும் போது நான் தூண்டப்பட்ட emf மைனஸ் ldi ஐ ttl முறை பெறுவேன் நான் ஃப்ளக்ஸ் l என்பது சுய தூண்டல் l நேரங்கள் நான் ஃப்ளக்ஸ் எனவே டிடியால் மைனஸ் எல்டி, டிடியால் மைனஸ் டி ஃபை என்பது தூண்டப்பட்ட டிஎம்எஃப் தவிர வேறொன்றுமில்லை , எனவே இந்த தூண்டப்பட்ட டிஎம்எஃப் மைனஸ் அறிகுறியை உள்ளடக்கியது என்பது காந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை எதிர்க்க முயற்சிக்கிறது.

ஃப்ளக்ஸ் எடுத்துக்காட்டாக, நீங்கள் மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்க முயற்சிக்கும் போது மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்க முயற்சிக்கும் போது மின்னோட்டத்தை குறைக்கும் போது மின்னோட்டத்தை குறைக்க ஒரு எதிர்ப்பு உள்ளது.

நான் மின்னோட்டத்தை அதிகரிப்பதற்கு, எதிர் சக்திகளுக்கு எதிராக மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்க கூடுதல் வேலை செய்ய வேண்டும் என்பதாகும்.

மின்னோட்டம் மற்றும் நான் செய்யிற வேலைகள் இறுதியாக சோலனாய்டுக்குள் ஒரு காந்தப்புலத்தின் வடிவத்தில் சேமிக்கப்படும்,

எனவே emf emf என்றால் என்ன, முழு சுழற்சி வட்டம் முழுவதும் ஒரு யூனிட் கட்டணத்தை எடுத்துச் செல்லும் வேலையைத் தவிர வேறில்லை.

முழுமையான சர்க்யூட் எனவே e என்பது சர்க்யூட் வழியாக நகரும் யூனிட் சார்ஜை எடுத்துச் செல்வதில் செய்யப்படும் வேலைக்குச் சமம், ஏனெனில் இது சர்க்யூட்டின் வழியாக ஒரு பின் emf ah ஆகும், ஏனெனில் இது ஒரு பின் emf i இந்த emfக்கு எதிராக அதை நகர்த்த வேண்டும் , எனவே நான் செய்ய வேண்டிய வேலை வெளிப்புற முகவரால் செய்யப்பட்ட மைனஸ் இ வேலையால் கொடுக்கப்பட்டால், இந்த தூண்டப்பட்ட emfக்கு எதிராக நான் வேலை செய்ய வேண்டும்,

அதனால் நான் ஒரு யூனிட் கட்டணத்தை நகர்த்த வேண்டும்.

என்னிடம் மின்னோட்டம் உள்ளது, நான் ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு சர்க்யூட் முழுவதும் நகரும் கட்டணத்தின் அளவு மின்னோட்டத்தைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, எனவே நான் மின்னோட்டத்தை பிரதிபலிக்கிறேன்.

மின்தடை அல்லது மின்தடை வெப்பமாக்கல், ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு செய்யப்படும் வேலை, நான் இதை dw ஆல் dt என்று அழைப்பதற்கு சமமாக இருக்கும் ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு

கிராஸிங் பாயும் கட்டணம் எனவே நான் சர்க்யூட் வழியாக யூனிட் ஐ சார்ஜ்களை நகர்த்த வேண்டும் மற்றும் ஒவ்வொரு கட்டணத்தையும் நகர்த்துவதற்கு நான் ஒரு வேலையைக் கழிக்கிறேன் e எனவே தூண்டப்பட்ட emf க்கு எதிராக ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு நான் செய்யும் வேலையின் அளவு அடிப்படையில் மைனஸ் இ டைம்ஸ் ஐ மைனஸ் ஐ மைனஸ் லிடி ஆல் டிடி தவிர வேறு ஒன்றும் இல்லை எனவே இது பிளஸ் ஆகும், எனவே டி டி மைனஸ் எல்டிஐ மைனஸ் அடையாளத்துடன் இங்கே டிடி ஆல் லிடி ஆகிறது, எனவே பூஜ்ஜியத்திலிருந்து மின்னோட்டத்தை அதிகரிப்பதில் செய்யப்பட்ட மொத்த வேலையை என்னால் கணக்கிட முடியும் to i க்கு சமம் w க்கு சமம் ah l இன் இன்டெக்ரல் idi பூஜ்ஜியம் க்கு சமம் இது அரை லி சதுரத்திற்கு சமம் எனவே இது ஒரு யூனிட் நேரத்திற்கு செய்யப்படும் ah வேலை மற்றும் நான் மின்னோட்டத்தை 0 இலிருந்து i க்கு அதிகரிக்க வேண்டும் என்றால் நான் செய்யும் வேலை செய்ய வேண்டும் இதன் ஒருங்கிணைவு மற்றும் அது வெறுமனே w என்பது l க்கு சமம் dt கேன்சல் ஆகும் போது நான் idi ஐப் பெறுகிறேன், அது அரை லி சதுரம் ஆகும், எனவே மின்னோட்டத்தை 0 இலிருந்து i ஆக அதிகரிக்க நான் செய்ய வேண்டிய வேலை இதுதான், நான் என்னவாக இருக்கிறேன் செய்வது உண்மையில் மின்தூண்டிக்குள் ஒரு காந்தப்புலத்தின் வடிவத்தில் சேமிக்கப்படுகிறது, எனவே இந்த குறிப்பிட்ட சோலனாய்டு அல்லது சுற்று உண்மையில் நான் மின்னோட்டத்தை 0 முதல் ii வரை அதிகரித்தால் சில வேலைகளைச் செய்து அந்த வேலை சோலனாய்டு வழியாக தற்போதைய செயலாக்க வடிவத்தில் சேமிக்கப்படுகிறது.

அல்லது சுருள் அல்லது காந்தப்புலம், எனவே இதை காந்தப்புலங்களின் அடிப்படையில் நான் விளக்க விரும்புகிறேன், எனவே இது பொதுவாக சோலனாய்டுக்கு மட்டும் அல்ல, எந்த மின்தூண்டலுக்கும் அல்ல, சுய தூண்டலைக் கொண்ட எந்தவொரு சுற்றுக்கும் l சுய தூண்டலில் ஒரு மின்னோட்டம் சேமிக்கப்படுகிறது மற்றும் அது வெறும அரை லி சதுரம் எனவே நான் இங்கே ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக் கொள்ள விரும்புகிறேன்.

ஒரு சோலனாய்டுக்குள் orm மற்றும் வெளியே பூஜ்ஜியம் ஒரு சோலனாய்டு நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட சோலனாய்டில் முன்பு பார்த்தது காந்தப் பாய்ச்சல் காந்தப்புலம் ah என்பது சோலனாய்டுக்குள் ஒரே மாதிரியானது மற்றும் நாம் ஏற்கனவே கணக்கிட்டுள்ள காந்தப்புலம் என்ன என்பது மு நாட் நிக் கு சமம் இங்கு n என்பது ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு உள்ள திருப்பங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் கடந்து செல்லும் மின்னோட்டம் நான் இப்போது முந்தைய விரிவுரையில் நான் உண்மையில் சோலனாய்டின் தூண்டலைக் கணக்கிட்டேன் மற்றும் தூண்டல் சுய தூண்டுதலாக வெளிவந்தது l என்பது மு நாட் n க்கு சமம் நாம் கணக்கிட்ட சோலனாய்டின் ஒரு நீளம் l இன் சுயத் தூண்டல் சதுரம் pi r சதுரம், l ஆல் சதுர pi r சதுரம் l ஆக இருந்தால், சோலனாய்டு அரை லி சதுரத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றல் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றல் என்றால் என்ன சதுர pi r சதுரத்தை l ஆக l ஆக இங்கே r என்பது சோலனாய்டின் ஆரம், எனவே இதை நான் அரை மு நாட் n சதுரமாக எழுதலாம், நான் சதுரத்தில் pi r சதுரத்தில் l இப்போது இதை கொஞ்சம் எழுதுகிறேன் வெவ்வேறு வடிவம் எனவே இதை நான் ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் மு நாட் நி முழு சதுரம் பை ஆர் ஸ்கொயர் எல் என்று எழுதுகிறேன் எனவே மு நாட் மூலம் பெருக்கி வகுக்கிறேன்.

இப்போது munaught nii என்றால் என்ன, இப்போது பார்த்தது munaught ni என்பது சோலனாய்டுக்குள் இருக்கும் காந்தப்புலத்தைத் தவிர வேறில்லை மற்றும் pi r சதுரம் l pi r சதுரம் என்பது சோலனாய்டின் நீளத்தால் பெருக்கப்படும் சோலனாய்டின் பரப்பளவாகும்.

எனவே இது சோலனாய்டின் கன அளவு மற்றும் இது காந்தப்புலம், எனவே நான் எழுத முடியும், இந்த சோலனாய்டில் காந்தப்புலத்தில் இவ்வளவு ஆற்றல் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது என்று சொல்லலாம், இது காந்தப்புலம், எனவே எழுதுகிறேன் இதை எழுதுகிறேன் ஒன்றுக்கு இரண்டாக மு நாட் பி சதுரம் தொகுதியாக இது சோலனாய்டின் பி மற்றும் இது சோலனாய்டின் கன அளவு எனவே அரை லி சதுரத்தில் ஒன்றுக்கு இரண்டாக பி ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் பி என நான் கணக்கிட்ட இந்த ஆற்றலை என்னால் எழுத முடியும் சதுரம் எனவே என்ன இது எனக்குக் கொடுக்கிறதா இது காந்தப்புலத்தின் ஆற்றல் அடர்த்தியாக இருக்க வேண்டும், அதனால் நான் ஆற்றல் அடர்த்திக்கான வெளிப்பாட்டைப் பெற முடியும், இது ஒரு யூனிட் பகுதிக்கான ஆற்றலாகும், மன்னிக்கவும் ஒரு யூனிட் தொகுதி ub என்பது பாதி ஒன்றுக்கு இரண்டு mu ஆகும் சதுரம் என்பது மிக முக்கியமான வெளிப்பாடு அல்ல,

அதனால் நான் பார்த்தது என்னவென்றால், நான் செலவழித்த ஆற்றலை அல்லது மின்னோட்டத்தை பூஜ்ஜியத்திலிருந்து அதிகரிக்க இந்த எடுத்துக்காட்டில் மின்சுற்று அல்லது சோலனாய்டை சார்ஜ் செய்வதில் நான் செய்த வேலையை என்னால் விளக்க முடியும் .

நான் அரை லி சதுரமாக இருந்தேன், அரை லி சதுரத்தை சற்று வித்தியாசமான வடிவத்தில் ஒரு வடிவத்தில் எழுதினேன், இது ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் b சதுரம் b என்பது சோலனாய்டுக்குள் இருக்கும் காந்தப்புலத்தை சோலனாய்டின் தொகுதியாக மாற்றுகிறது, எனவே என்னால் அதை விளக்க முடியும்.

சோலனாய்டில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் ஒரு காந்தப்புலத்தின் வடிவத்தில் உள்ளது, மேலும் அந்த காந்தப்புலம் ஒரு ஆற்றல் அடர்த்தியைக் கொண்டுள்ளது, இது ஒரு யூனிட் தொகுதிக்கு ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் பி சதுரத்திற்கு ஆற்றலாகும், எனவே இது மிக மிக முக்கியமான ஒன்று.

இப்போது நான் இதை ஒரு சோலனாய்டுக்காகப் பெற்றிருந்தாலும், இது மிகவும் பொதுவான உறவு, உங்களிடம் காந்தப்புலம் b இருந்தால், எந்த நேரத்திலும் அது b சதுரத்தின் ஆற்றல் அடர்த்தியை இரண்டு மு நாட் மூலம் உருவாக்குகிறது, இது நாங்கள் செய்ததைப் போன்றது. மின்நிலையியலுக்கு

ஒரு யூனிட் தொகுதிக்கு சேமிக்கப்படும் மின்னியல் ஆற்றல் ஒன்றுக்கு இரண்டு எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் இ சதுரம் ஆகும், இது ஆற்றல் மின்னியல் புலங்களாக இருக்கும், இது காந்தப்புலத்தின் ஆற்றல் அடர்த்தியாகும் மற்றும் அவற்றின் சிவில் உறவு எப்சிலான் பூஜ்ஜியம் இங்கு மு பூஜ்ஜியத்தால் மாற்றப்படுகிறது.

புலங்கள் மற்றும் காந்தப்புல ஆற்றல் சேமிப்பு மற்றும் நான் ஒரு கொள்ளளவு இணை தட்டு மின்தேக்கியின் உதாரணத்தை எடுத்துக்கொண்டு இதைப் பெற்றேன், இங்கே நான் ஒரு சோலனாய்டின் உதாரணத்தைப் பயன்படுத்தி இதைச் செய்துள்ளேன், ஆனால் இந்த வெளிப்பாடுகள் மிகவும் பொதுவானவை என்பதை நினைவில் கொள்க, அவை இணை தட்டு மின்தேக்கிக்கு கட்டுப்படுத்தப்படவில்லை அல்லது ஒரு சோலனாய்டு மற்றும் நான் இதைப் பெறவில்லை என்றாலும் பொதுவாக இந்த சமன்பாடுகள் பொதுவாக செல்லுபடியாகும் எனவே உங்களிடம் மின்சாரம் இருக்கும் போதெல்லாம் புலம் மற்றும் ஒரு காந்தப்புலத்தை அவர்கள் செய்வார்கள், எனவே நீங்கள் புலங்கள் மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்களின் வடிவத்தில் ஆற்றலைச் சேமிக்க முடியும், எனவே நான் ஒரு உதாரணத்தைப் பார்ப்போம், எனவே நான் ஒரு டெஸ்லாவின் காந்தப்புலம் b ஐக் கொண்டிருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம், பின்னர் ஆற்றல் அடர்த்தி சமமாக இருக்கும்.

ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் b சதுரம், இது ஒன்றுக்கு இரண்டு மடங்கு நான்கு பை பத்து முதல் மைனஸ் ஏழு வரை ஒன்று, இது ஒன்றுக்கு சமம் எட்டு பை பத்து, ஒரு மீட்டர் கனசதுரத்திற்கு ஏழு ஜூல்கள் வரை இந்த காந்தப்புலத்தில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் இதுதான்.

உங்களிடம் ஒரு டெஸ்லா காந்தப்புலம் இருந்தால், ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் காந்தப்புல ஆற்றல் அடர்த்தி 1 ஆல் 8 பை 10 முதல் அந்த தொகுதியில் ஒரு மீட்டர் கனசதுரத்திற்கு 7 ஜூல்களுக்கு 10 சக்தி இருக்கும்.

n இன் சோலனாய்டு ஒரு மீட்டருக்கு ஆயிரம் திருப்பங்களுக்குச் சமம், நான் மின்னோட்டத்தைக் கடந்தால் நான் சோலனாய்டு வழியாக ஒரு ஆம்பியருக்குச் சமம் காந்தப்புலம் மு நாட் நி நான்கு பை பத்து முதல் மைனஸ் ஏழிலிருந்து ஆயிரத்தில் இருந்து ஒன்று, இது 4 பைக்கு சமம் 10 முதல் நிமிடம் வரை யூஸ் 3 மைனஸ் 4 டெஸ்லா மற்றும் ஆற்றல் அடர்த்தி ub ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் b சதுரம், எனவே இதை நான் மீண்டும் ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் ஆ என்று எழுதலாம் .

நான் இதை நான்கு பை பத்தில் இருந்து மைனஸ் ஏழில் இருந்து பத்துக்கு பவர் சிக்ஸை இரண்டால் வகுக்க முடியும், அது இரண்டு பைக்கு சமம் பத்தில் இருந்து ஒரு மீட்டருக்கு ஒரு ஜூல் மைனஸ் ஒரு ஜூல் ஒரு மீட்டருக்கு க்யூப் புள்ளி இரண்டு ஜூல் என்பது ஆற்றல் சோலனாய்டின் அடர்த்தியானது ஆற்றலைச் சேமிக்கும் கடந்து செல்லும் மின்னோட்டம் அல்லது ஆற்றலைச் சேமிக்கும் சோலனாய்டுக்குள் உருவாக்கப்படும் காந்தப்புலம் என்று நீங்கள் விளக்கலாம்.

இந்த சோலனாய்டில் இப்போது காந்தப்புலம் ஒரே மாதிரியாக இருந்த சூழ்நிலைகளை நாங்கள் கணக்கிட்டுள்ளோம், எனவே காந்தப்புலம் கிட்டத்தட்ட ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் என்று கருதப்பட்ட ஒரு டொராய்டை நான் எடுத்தேன், பின்னர் நான் ஒரு சோலனாய்டை எடுத்தேன், ஆனால் காந்தப்புலம் இருந்தது சீருடை மற்றும் காந்தப்புலம் ஒரே மாதிரியாக இல்லாத ஒரு

உதாரணத்தை நான் எடுக்க விரும்புகிறேன், எனவே இது ஒரு சீரற்ற காந்தப்புலம், எனவே நான் பின்வரும் ah உதாரணத்தை எடுக்க விரும்புகிறேன், எனவே என்னிடம் இரண்டு கோஆக்சியல் கடத்தி உள்ளது.

இந்த திசையானது மற்ற கடத்தியிலிருந்து திரும்புகிறது, எனவே ஆ இந்த ஆரம் a மற்றும் இந்த ஆரம் b எனவே நான் இரண்டு குறுக்குவெட்டுகளை வரைகிறேன், அவை இப்படி இருக்கும் இது இது a இது b எனவே உள் சோலனாய்டில் இந்த திசையில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது மீண்டும் வெளிப்புற சோலனாய்டில் மன்னிக்கவும், எனவே உள் கடத்தி முன்னோக்கி திசையில் மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் செல்கிறது, அதே மின்னோட்டம் வெளிப்புறக் கடத்தியில் தலைகீழாக மாறுகிறது, எனவே இ நான் இங்கே மற்றும் நான் இங்கே இருக்கிறேன், எனவே இதன் சுய தூண்டல் என்ன என்பதைக் கணக்கிட விரும்புகிறேன் ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு இது ஒரு நீண்ட கேபிள், எனவே நான் இப்போது

சுய தூண்டல் என்ன என்பதைக் கணக்கிட விரும்புகிறேன், இதன் மூலம் இணைக்கப்பட்ட ஃப்ளக்ஸ் கணக்கிடுவதன் மூலம் சுய தூண்டலைக் கணக்கிடலாம்

அமைப்பு அல்லது நான் கணினியில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலைக் கணக்கிட்டு அதை அரை வி சதுரத்திற்கு சமன் செய்யலாம், எனவே முதலில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலைக் கணக்கிடுகிறேன், இதற்கெல்லாம் நான் கணினியில் உள்ள காந்தப்புலத்தை கணக்கிட வேண்டும் இப்போது இது வெளிப்புறத்தில் பரவும் மேற்பரப்பு மின்னோட்டமாகும்.

இந்த உள் கடத்தியின் மேற்பரப்பையும், வெளிப்புறக் கடத்தியின் உள் மேற்பரப்பையும் இங்கே நீங்கள் முதலில் கவனிக்கலாம், சமச்சீர்மையின் காரணமாக காந்தப்புலம் கடத்திகளின் நீளத்துடன் உள்ள நிலையைச் சார்ந்து இருக்காது காந்தப்புலம் ரேடியல் கூறு காந்தப்புலம் இருக்கக்கூடாது அசிமுதல் என்பது முந்தைய எடுத்துக்காட்டுகளைப் போலவே அசிமுதலாக இருக்க வேண்டும், நீங்கள் ஒரு நீண்ட எல்லையற்ற நீண்ட கடத்தியை எடுக்கும்போது அது ஒரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது, இது அசிமுதல் ஆகும், இது மின்னோட்டத்தைச் சமந்து செல்லும் கடத்தியைச் சுற்றி சுற்றுகிறது, எனவே காந்தப்புலம் அசிமுதலாக இருக்கும் என்று எனக்குத் தெரியும்.

நான் முன்னோக்கி செல்லும் மின்னோட்டம் மற்றும் அதே கர்ரே காரணமாக இந்த வட்ட திசையை இப்போது இது போன்றது நான் தலைகீழ் திசையில்

இந்த பகுதிக்குள் காந்தப்புலம் இல்லை என்பதையும், இந்த பகுதிக்கு வெளியே காந்தப்புலம் இல்லை என்பதையும் காட்ட உங்களுக்கு விட்டுவிடுகிறேன், எனவே முழு காந்தப்புலமும் இந்த தொகுதியில் உள்ளது இங்கே இது இதுதான் காந்தப்புலம் இருக்கும் பகுதி, காந்தப்புலத்தை கணக்கிட, நான் என்ன செய்ய வேண்டும், நான் இந்த இரண்டு கடத்திகளையும் எடுத்துக்கொள்கிறேன், மேலும் நான் r ஆரம் கொண்ட ஒரு வட்டப் பாதையை எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே ஒருங்கிணைந்த b டாட் $d1$ ஆனது μ Naught இன் கூட்டலுக்குச் சமம் .

காந்தப்புலம் இது போன்றது மற்றும் நான் இப்படி ஒருங்கிணைக்கிறேன் நான் இரண்டு π r ஐ b க்கு சமமாக பெறுவேன் i எனவே b என்பது μ $noygh$ க்கு சமம் i எனவே b என்பது μ $noygh$ ஐ இரண்டு π r ஆல் ஒரு காந்தப்புலம் மற்றும் அந்த காந்தப்புலம் ah இடையே மட்டுமே உள்ளது b ஐ விட r க்கும் குறைவானது மற்றும் r க்கு காந்தப்புலம் பூஜ்ஜியம், b காந்தப்புலத்தை விட r அதிகமாக இருந்தால் பூஜ்ஜியம் பூஜ்ஜியம் எனவே a ஐ விட குறைவான தூரங்களுக்கு காந்தப்புலம் இல்லை என்பதை ஒரு பிரச்சனையாக விட்டுவிடுகிறேன்.

நிலைக்கு காந்தப்புலம் இல்லை இந்த கோஆக்சியல் ஜோடி கடத்திகளுக்கு வெளியே இருப்பதால், காந்தப்புலம் உருவாகிறது, எனவே இப்போது நான் காந்தப்புலத்தின் ஆற்றல் அடர்த்தியை கணக்கிட முடியும்

ub என்பது ஒன்றுக்கு இரண்டு μ zero b சதுரத்திற்கு சமம், இது ஒன்றுக்கு இரண்டு μ zero μ zero i மூலம் சமம் இரண்டு π r முழு சதுரம், இது μ zero i சதுரம், எட்டு π சதுரம் r சதுரம் μ zero i சதுரம் எட்டு π சதுரம் r சதுரம், அதாவது காந்தப்புலத்தில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றல் அடர்த்தி இப்போது காந்தப்புலம் ஒரே மாதிரியாக இல்லை என்பதை இங்கே கவனிக்கவும் ஆற்றல் அடர்த்தி சீரானது அல்ல, ஆற்றல் அடர்த்தி அதிகபட்சமாக உள் கடத்திக்கு அருகில் உள்ளது, அங்கு r சிறியதாக இருக்கும் இடத்தில் r a க்கு அருகில் உள்ளது மற்றும் r வெளிப்புறக் கடத்தியை நோக்கி நகரும்போது r அதிகரிக்கும் போது காந்த ஆற்றல் அடர்த்தி குறைகிறது, ஏனெனில் காந்தப்புலம் குறைகிறது.

காந்தப் பாய்வு காந்த ஆற்றல் அடர்த்தி குறுக்குவெட்டு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக இல்லாத ஒரு உதாரணம் இங்கே உள்ளது, இது நான் ஒருங்கிணைக்க வேண்டிய மொத்த ஆற்றலைக் கணக்கிடுவதற்கு இப்போது இருக்கும் நிலையைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

நான் ஒரு நீளத்தில் உள்ள ஆற்றலைக் கணக்கிடுகிறேன், நான் உங்களுக்குத் தெரிந்த நீளத்தை சிறியதாக வைக்கிறேன்,

அதனால் நான் ஒரு தொகுதியை எடுக்க வேண்டும்,

அதனால் நான் செய்ய வேண்டியது பின்வருவனவற்றை நான் எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே நான் இங்கே ஒரு உருவத்தை வரைகிறேன்,

அதனால் என்னிடம் இந்த உள் கடத்தி உள்ளது மற்றும் ஒரு வெளிப்புறக் கடத்தி எனவே நான் AI ஐ எடுத்துக்கொள்கிறேன் ஒரு ஆரம் r மற்றும் r பிளஸ் dr இது இதுதான் இந்த தடிமன் dr மற்றும் நீளம் l எனவே இதுதான் கோஆக்சியல் கேபிள் இப்படி செல்கிறது மற்றும் நான் ஒரு நீளத்தை எடுக்க விரும்புகிறேன் l

அதனால் என்ன ஆ, நான் செய்ய வேண்டிய ஒருங்கிணைப்பு என்ன, எனவே நீளத்தில் காந்தப்புலத்தின் மாறுபாடு இல்லை, எனவே நான் r மற்றும் r கூட்டல் dr மற்றும் இந்த தொகுதிக்கு இடையில் ஒரு குறுக்கு வெட்டு பகுதியை எடுத்து, ஆற்றலைக் கணக்கிட்டு நான் r இலிருந்து ஒருங்கிணைக்கிறேன் பூஜ்ஜியத்திலிருந்து a முதல் b வரை, அதாவது உள் கடத்தி ஆரம் முதல் வெளிப்புறக் கடத்தி ஆரம் வரை, தொகுதி அடிப்படை தொகுதி என்றால் என்ன, இதன் பரப்பளவு நீளத்தால் பெருக்கப்படுகிறது, எனவே இதன் பரப்பளவு இதன் சுற்றளவு இரண்டு $\pi r dr$ தடிமனால் பெருக்கப்படுகிறது.

t ஆல் பெருக்கப்படும் பகுதி சிலிண்டரின் நீளம் எனக்கு இந்த ஆ மெல்லிய சிலிண்டரின் கன அளவைக் கொடுக்கிறது, எனவே இரண்டு π எனவே r என்பது உள் வட்டத்தின் ஆரம் dr என்பது இதன் தடிமன் எனவே இரண்டு $\pi r dr$ என்பது இதன் பரப்பளவு நீளத்தால் பெருக்கப்படும் தொகுதி எனவே அடிப்படை அளவு இரண்டு $\pi r dr$ க்கு l ஆக இருக்கும் எனவே மொத்த ஆற்றல் மொத்த காந்த ஆற்றலானது ஒருங்கிணைந்த ub க்கு இரண்டு $\pi r dr$ ஆக l ஆகவும் r a லிருந்து b க்கு செல்கிறது, ஏனெனில் காந்தப்புலம் a முதல் b வரை மட்டுமே வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

நான் மு நாட் ஐ ஸ்கொயர் ஆல் எட் பை ஸ்கொயர் என்பதை இரண்டு பையாக ஆர் டிஆர் ஆல் ஆர் ஸ்கொயர் அ டு பி ல் எல் ஆக மாற்றினால்,

அதனால் நான் இந்த எலக்ட்ரானிக் காந்தப்புல அடர்த்தியை மாற்றியமைத்தேன் மு நாட் மு நாட் ஐ சதுரம் எட்டு பை சதுரம் ஆர் சதுரம் உள்ளே உள்ளது integral மற்றும் two π integral ல் இருந்து வெளிவருகிறது l integral ல் இருந்து வெளிவருகிறது எனவே இது ஒன்றும் சமம் இல்லை $\mu_0 \int_a^b \frac{1}{4\pi r^2} \int_a^b r \log r$ ஐத் தவிர வேறில்லை, நான் a இலிருந்து ஒருங்கிணைத்தால் நான் வரம்புகளுடன் b மொத்த காந்த ஆற்றலைப் பெறுங்கள் $\mu_0 \int_a^b \log r$ க்கு சமமாக உள்ளது அளவு ஐ சதுரத்தால் பெருக்கப்படுகிறது, இதை அரை லி சதுரமாக எழுதுகிறேன், ஏனென்றால் காந்த ஆற்றல் அரை லி சதுரம் என்று எனக்குத் தெரியும், எனவே நான் சுய தூண்டல் l ஆக $\mu_0 \int_a^b \log r$ ஆக இரண்டு π ஐப் பெறுகிறேன், அது a இன் சுய தூண்டல் ஆகும்.

இந்த கோஆக்சியல் கடத்தியின் நீளம் l உள் ஆரம் a மற்றும் கடத்தியின் வெளிப்புற ஆரம் b மற்றும் இந்த ஜோடி கடத்திகளுக்குள் இருக்கும் காந்தப்புலம் ஆற்றலைச் சேமிக்கிறது, அந்த ஆற்றல் அரை லிட்டர் சதுரம் மற்றும் l என்பது சுய தூண்டல் இந்த கோஆக்சியல் ஜோடி கடத்திகளின் திடப்பொருளின் இந்த ஆ நீளம் l ,

அதனால் நான் ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு ஒரு சுய தூண்டலை இரண்டு பை லாக் c மூலம் வரையறுக்க முடியும், எனவே நான் ஒரு உதாரணத்தைப் பார்க்கிறேன், எனவே ஒரு கோஆக்சியல் கேபிளை எடுக்கிறேன்.

μ_0 ஆகும் ஐந்து மில்லிமீட்டர்கள் b என்பது எட்டு மில்லிமீட்டருக்குச் சமம் எனவே l என்பது நான்கு பை பத்து முதல் மைனஸ் ஏழு பை டீ பை லாக் ஆல் 8 பை ஃபைன் ஆகும்

, நீங்கள் கணக்கிட்டால் இது எனக்கு ஒன்பது புள்ளி நான்கு பத்து முதல் மைனஸ் எட்டு ஹென்ரி வரை கிடைக்கும் மீட்டர் எனவே நீங்கள் இந்த பூட்டு காரணியை இங்கே கணக்கிடலாம், மேலும் இந்த கேபிளின் ஒரு மீட்டருக்கு ஒன்பது புள்ளி நான்கு பத்து முதல் எட்டு ஹென்ரி வரையிலான ஒரு யூனிட் நீளத்திற்கு இண்டக்டன்ஸ் கிடைக்கும், எனவே இது சுய தூண்டலைக் கணக்கிடுவதற்கான ஒரு யோசனையை உங்களுக்குத் தருகிறது மற்றும் நான் இங்கே என்ன செய்தேன் உண்மையில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் சுய தூண்டலைக் கணக்கிட்டேன், ஒரு ஜோடி கோஆக்சியல் கடத்திகளின் சிக்கலை நான் எடுத்தேன்.

காந்த ஆற்றல் அடர்த்தி சீரற்றது, இது r சதுரத்தால் ஒன்றுக்குக் காரணமாகிறது, வெளிப்புறக் கடத்தியை விட உள் கடத்திக்கு அருகில் அதிக ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது, ஏனெனில்

காந்தப்புலம் நீங்கள் உட்புறத்திலிருந்து வெளிப்புறக் கடத்திக்கு நகரும் போது குறைகிறது , பின்னர் நான் மொத்த காந்த ஆற்றலைக் கணக்கிடும்போது நான் ஒரு ஒருங்கிணைப்பைச் செய்ய வேண்டும், என்னால் காந்தத்தை பகுதி வாரியாக ஆற்றல் அடர்த்தியைப் பெருக்க முடியாது,

அதனால் நான் ஒரு ஒருங்கிணைப்பைச் செய்கிறேன் மற்றும் அந்த ஒருங்கிணைப்பை நான் செய்தேன் அடிப்படை அளவைக் கணக்கிட்டு, பின்னர் மொத்த ஆற்றல் அடர்த்தியைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகிறது, அது அரை லி சதுர வடிவில் வந்தது , இந்த கோஆக்சியல் கேபிளின் சுய தூண்டலுக்கான வெளிப்பாடு எனக்கு கிடைத்தது, இது சுய தூண்டலைக் கணக்கிடுவதற்கான வழிகளில் ஒன்றாகும்.

நான் சேமித்து வைத்திருக்கும் ஆற்றலைக் கணக்கிடுகிறேன், இதிலிருந்து இந்தச் சிக்கலுக்கான சுய தூண்டலைக் கணக்கிட முடியும்

சமச்சீர் திசை எனவே காந்தப்புலம் என்பது மின்னோட்டம் இப்படிப் போகிறது என்றால் காந்தம் இப்படிப் போகிறது இந்தக் கடத்தியைச் சுற்றி சுற்றுகிறது எனவே கணக்கிட நான் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், இதற்கு செங்குத்தாக ஒரு மேற்பரப்பை எடுக்க வேண்டும், எனவே நான் L நீளமுள்ள ஒரு மேற்பரப்பை எடுத்துக்கொள்கிறேன், இதன் மூலம் நான் ஃப்ளக்ஸைக் கணக்கிட முடியும், இதை உங்களுக்கு ஒரு பயிற்சியாக விட்டுவிடுகிறேன், நீங்கள் காந்தப் பாய்வைக் கணக்கிடலாம்.

b என்பது பி டாட் டா க்கு சமம், இது மு நாட் ஐ ஆல் லாக் பி ஆல் லாக் பி ஆக வெளிவரும் , இதை எல் டைம்ஸ் ஐ மற்றும் ஐ என எழுதலாம், இது எல் க்கு எக்ஸ்ப்ரெஷன் கிடைக்கும் .

u not l by two pi to log b in log a by a by the log by a by which we have been found at the energy density calculation , எனவே இந்த இரண்டு கணக்கீடுகளும் எனக்கு ஒரே மாதிரியானவை இந்த சிக்கலில் இரண்டு வகையான கணக்கீடுகளையும் செய்ய முடிந்தது மேலும் எனக்கும் ஒரே மாதிரியாக கிடைத்தது இதன் விளைவாக , விவாதத்தை இங்கே நிறுத்துவோம், அங்கு இன்று நான் சூழல் நீரோட்டங்களின் சில ஆர்ப்பாட்டங்களைப் பார்த்தோம்

, பின்னர் நான் ஃப்ளக்ஸ் சேமிப்பு மற்றும் சுய தூண்டலின் சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பற்றி விவாதித்தேன், உங்களிடம் ஒரு காந்தப்புலம் இருக்கும்போது உங்களுக்கு ஆற்றல் அடர்த்தி உள்ளது என்பதைக் காட்டினேன் .

ஆற்றல் அடர்த்தி காந்தப்புலம் அரை மு நாட் ஒன்றுக்கு இரண்டு மு நாட் b சதுரம் மற்றும் இதைப் பயன்படுத்தி நாம் உண்மையில் நாம் யூகிக்கக்கூடியதைக் கணக்கிடலாம் அல்லது ஆற்றல் சுற்றுகளுக்குள் காந்தப்புலத்தின் வடிவத்தில் சேமிக்கப்பட வேண்டும் என்பதைக் கருத்தில் கொள்ளலாம், எனவே அடுத்ததில் இங்கே நிறுத்துங்கள்

மின்னோட்டங்கள் ஏசி மற்றும் டிசி மின்னோட்டங்களை உருவாக்க இந்த தூண்டப்பட்ட ஃப்ளக்ஸை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்பதைப் பற்றி நாங்கள் சுருக்கமாக விவாதிப்போம், மேலும் மின்காந்த தூண்டல் பற்றிய விவாதத்தைத் தொடர்வோம் நன்றி