

[இசை] [கைதட்டல்] ஒளியியல் பற்றிய விரிவுரை தொகுதிக்கு வரவேற்கிறோம் , கடந்த சில விரிவுரைகளில் அலை ஒளியியல் பற்றி விவாதித்தோம் , அலை ஒளியியலில் குறுக்கீடு மற்றும் மாறுபாடு ஆகிய இரண்டு முக்கிய நிகழ்வுகள் பற்றி விவாதித்தோம், இன்று நாம் துருவமுனைப்பு பற்றி விவாதிப்போம் , இது ஒளியின் முக்கிய பண்பு. இந்த அலை ஒளியியல் துருவமுனைப்பு தொகுதியில் நாம் கொண்டிருக்கும் கடைசி தலைப்பு ஒளியின் ஒரு முக்கிய பண்பு ஆகும், எனவே இந்த விரிவுரையில் ஒளியின் துருவமுனைப்பு பற்றி விவாதிப்போம் . ஒளியின் துருவமுனைப்பு என்பது ஏன் ஒளியின் துருவமுனைப்பு நிலையை அறிந்து, துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியை பிரதிபலிப்பதன் மூலம் எவ்வாறு பெறுவது என்பதை நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும் மற்றும் வரையறுக்க வேண்டும் , இது ப்ரூஸ்டர் கோணத்தில் பிரதிபலிப்பதன் மூலம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியைப் பெறுவதற்கான நுட்பங்களில் ஒன்றாகும் , பின்னர் நாம் பரப்புவது பற்றி விவாதிப்போம் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட துருவமுனைப்பான்கள் மூலம் விமானம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி, முதலில் ஒளியின் துருவமுனைப்பு t எனவே ஒளியின் துருவமுனைப்பு என்பது ஒளியின் ஒரு பண்பு , இது ஒளியின் ஒரு முக்கியப் பண்பு ஆகும் மின்காந்தக் கோட்பாட்டின் படி, ஒளியானது ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகவும் , ஒளி பரப்பும் திசைக்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும் மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்களை உள்ளடக்கியது, ஒளியின் மின்புலத்தின் அலைவு திசையைக் குறிக்கிறது. மின்புலத்தின் ஊசலாட்டத்தின் அர்த்தம் என்னவென்று பார்ப்போம். கொடுக்கப்பட்ட எந்த இன்ஸ்டாவினும் x உடன் மின்சார புல திசையன் nt மற்றும் சிவப்பு நிறம் காந்தப்புல திசையன் மாறுபாட்டைக் காட்டுகிறது, எனவே இந்த வரைபடத்தில் உள்ள காந்தப்புல திசையன் z அச்சில் இருப்பதைக் காணலாம் இங்கே இது x அச்சு இது y அச்சு மற்றும் z அச்சு என்பது மின்சார புலம் மாறுபாடு ஆகும் y திசையில் அது அதிகரிக்கிறது மற்றும் குறைகிறது , அதனுடன் காந்தப்புலமும் சைனூசாய்டாக மாறுபடுகிறது, ஆனால் செங்குத்தாக மாறுகிறது மற்றும் மின்சார புலம் மற்றும் காந்தப்புலம் இரண்டும் பரவும் திசையில் செங்குத்தாக இருக்கும் மின்சார புலம் y திசையில் காந்தம் உள்ளது புலம் z திசையில் உள்ளது மற்றும் பரப்புதல் x திசையில் உள்ளது, துருவமுனைப்பு என்பது மின்சார புலத்தின் அலைவு திசையைக் குறிக்கிறது, எனவே இந்த குறிப்பிட்ட வரைபடத்தில் நாம் இப்போது காட்டிய மின்காந்த அலை இங்கே சிவப்பு சிவப்பு நிற மாறுபாடுகளை மறந்து விடுகிறோம். காந்தப்புலம், மின்புல மாறுபாட்டை மட்டும் பார்த்தால் , மின்புலம் v என்று பார்க்கலாம் y திசையில் நின்று அது xy விமானம் xy விமானத்தில் மட்டுமே உள்ளது , எனவே இது ay துருவப்படுத்தப்பட்ட அலை இது ay துருவப்படுத்தப்பட்ட அலை இப்போது இதை இன்னும் கவனமாகப் பார்ப்போம் துருவமுனைப்பு நிலை துருவ நிலை இப்போது நான் காந்தத்தை கைவிட்டேன் புல மாறுபாடு மற்றும் நான் இங்கு மின்புல மாறுபாட்டை மட்டுமே காட்டியுள்ளேன் மற்றும் மின்புலம் இந்த திசையில் சைனூசாய்டாக மாறுகிறது இப்போது நீங்கள் x திசையில் இருந்து பார்த்தால், நீங்கள் செங்குத்தாக ஒரு திசையில் பார்க்கும்போது ஒரு அலை உங்களை நோக்கி வருகிறது . பரப்பும் திசைக்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானத்தில் இதைப் பாருங்கள், அதுதான் இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது இது ஒரு விமானம் $perpend$ x என்பது பரவும் திசை மற்றும் ஒரு விமானம் பரவும் திசைக்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானம் இது yz விமானம் பரவும் திசைக்கு செங்குத்தாக நாம் பார்ப்பது என்னவென்றால் , இந்த திசையில் மின்சார புலம் மாறுபடும் போது மின்சார புலம் நேர்மறையாகிறது அது எதிர்மறையாகிறது பின்னர் நேர்மறை எதிர்மறை மற்றும் பல, ஏனெனில் மின்சார புலத்தை சைனூசாய்டல் அலையாகக் குறிப்பிடலாம் என்று நமக்குத் தெரியும், எனவே மின்சார புலம் e என்பது சில அலைவீச்சுக்கு சமம் e பூஜ்ஜியத்தை சைன் ஒமேகா ω அல்லது சைன் கேஎக்ஸ் மைனஸ் ஒமேகா ω என்கே என்று எழுதலாம். பரவல் மற்றும் இந்த வழக்கில் பரவல் திசையில் x எனவே சைன் kx கழித்தல் ஒமேகா ω நேரம் ஒமேகா கோண அதிர்வெண் எனவே இது 2π க்கு சமம் ν கோண அதிர்வெண் ν என்பது அலையின் அதிர்வெண் ஆகும், இது c க்கு சமம் லாம்ப்டா என்பது ஒளியின் திசைவேகமும் , லாம்ப்டா என்பது ஒளியின் அலைநீளமும் ஆகும், எனவே இது பிளஸ் x திசையில் பரவும் ஒரு மின்காந்த அலை, அதனால்தான் துருவமுனைப்பு நிலை என்று இங்கே காட்டப்படுகிறது , எனவே இங்கே ஒரு கணிப்பைப் பார்த்தால் மின்சார புலம் இந்த பாணியில் மாறுபடுகிறது ஆனால் ப்ரொஜெக்ஷனில் நாம் மின்சார புலம் நேர்மறை எதிர்மறையாக மாறுவதைக் காண்கிறோம், ஆனால் இந்த வரிசையில் y மற்றும் எனவே டைரக்டிற்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானத்தின் ப்ரொஜெக்ஷன் பரப்புதல் என்பது ஒரு கோடு, எனவே அத்தகைய மின்காந்த அலையானது நேரியல் துருவப்படுத்தப்பட்ட அலை என்று அழைக்கப்படுகிறது , இது பரவலின் திசைக்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானத்தில் உள்ள மின்சார புலத்தின் முன்கணிப்பு ஒரு கோடு, எனவே எந்த அலையின் துருவமுனைப்பு நிலைக்கு நேரியல் துருவப்படுத்தப்பட்ட அலை என்று பெயர். மின்புலத்தின் முனையின் இருப்பிடத்தின் கணிப்பால், அது மின்புலத்தின் முனையாக இருப்பதைக் காணலாம், மின்புலத்தின் முனை எப்போதும் இந்தக் கோட்டில் கிடக்கிறது, அது அதிகபட்சமாகி பின்னர் குறைகிறது பின்னர் எதிர்மறையாகிறது ஆனால் அதுதான் மின்புலத்தின் முனை என்பது பரவலின் திசைக்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானத்தில் உள்ள மின்புல திசையன் முனையின் இருப்பிடத்தின் திட்டமாகும், இந்த வரையறையை நினைவில் கொள்ள வேண்டிய அவசியமில்லை, ஆனால் இந்த போக்கில் நாம் முதன்மையாக நேரியல் துருவமுனைப்பைக் காண்போம். ஒளி ஆனால் துருவமுனைப்பின் வெவ்வேறு நிலைகள் உள்ளன, அதாவது வட்டமாக துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி நீள்வட்ட துருவப்படுத்தப்பட்ட

ஒளி மற்றும் பலவற்றை இது வரையறுக்கிறது இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஐஷன் ஒளியின் துருவமுனைப்பு நிலையைக் கண்டறிய உதவும், எனவே நாம் முதன்மையாக நேரியல் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியைப் பற்றி விவாதிப்போம், இப்போது நான் ஒரு மின்சாரந்த அலையை எடுத்துள்ளேன், அங்கு மின்சார புலம் மாறுபடும் xz திசையில் இது z திசையாகும், எனவே இப்போது மின்சார புலம் இது போன்று z திசையில் மாறுபடுகிறது வெளிப்படையாக காந்தப்புலம் y திசையில் மாறுபடுகிறது ஆனால் நான் காந்தப்புலத்தை காட்டவில்லை, எனவே இப்போது பரப்பு திசைக்கு செங்குத்தாக ஒரு விமானத்தில் உள்ள ப்ரொஜெக்டைப் பார்த்தால் மின்சார புலம் மாறுபடும் z திசை, எனவே இது ஒரு நேர்கோட்டு துருவப்படுத்தப்பட்ட அலை, இந்த அலை ஒரு நேர்கோட்டு துருவப்படுத்தப்பட்ட அலை, ஆனால் இது இப்போது z துருவப்படுத்தப்பட்ட அலையாக உள்ளது, இப்போது இந்த விமானத்தைப் பார்த்தால் மின்சார புலம் இங்கே xz விமானம் xz விமானம் வரை மட்டுமே உள்ளது. xz விமானம் மற்றும் நான் x அந்த விமானத்தை இரு பரிமாணத்தில் காட்டினால் xz விமானம் மின்சார புலம் இப்படி மாறுபடுகிறது அடிப்படையில் நான் இதை thi என புரட்டினேன் s அப்படியானால் நீங்கள் பார்ப்பது இதுதான், எனவே y திசை இப்போது இங்கே காகிதத்தில் பலகையில் உள்ளது மற்றும் z இங்கே உள்ளது மற்றும் x இந்த திசையில் உள்ளது மற்றும் நாம் பார்ப்பது மின்சார புலத்தின் மாறுபாடு மற்றும் மின்சார புலம் xz விமானத்தில் மட்டுமே உள்ளது. எனவே நேரியல் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியை விமானம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, e புல அலைவு இந்த அலையில் உள்ள xz விமானத்தில் மட்டுமே உள்ளது, இது இரு பரிமாண படம், பின்னர் இவை விமான துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி என்று அழைக்கப்படுகின்றன, எனவே நேரியல் துருவப்படுத்தப்பட்ட அல்லது விமான துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒரே பொருள் இப்போது நாம் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியைக் கொஞ்சம் கவனமாகப் பார்ப்போம், பின்னர் விமானக் துருவத்தின் எழுச்சி ஒளியைப் பாராட்டுகிறோம், எனவே நான் காட்டியது சூரிய மின் விளக்கு அல்லது ஒளிரும் விளக்கு போன்ற பொதுவான மூலங்களிலிருந்து துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியின் ஒரு கற்றை ஆகும். இந்த துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி, எடுத்துக்காட்டாக, நான் இங்கே காட்டியது ஒரு டார்ச் ஒரு பேட்டரி டார்ச் ஒரு பேட்டரி டார்ச்சிலிருந்து வெளிவரும் ஒளிக்கற்றை உண்மையில் பீம் காம்ப் அதிக எண்ணிக்கையிலான கூறு அலைகளின் எழுச்சி இவை உமிழ்ப்பான்களின் வெவ்வேறு பகுதிகளால் வெளிப்படும் அலைகள் இந்த டார்ச் பல்பில் ஒரு இழை உள்ளது மற்றும் இழையின் வெவ்வேறு பகுதிகள் வெவ்வேறு கூறு அலைகளை வழங்குகின்றன இவை அனைத்தும் உமிழ்ப்படும் சுயாதீன அலைகள் இழையின் வெவ்வேறு பகுதிகள், எனவே நான் இங்கு காண்பிப்பது கூறு அலைகள் ஆகும், இப்போது ஒளியின் கற்றை அதிக எண்ணிக்கையிலான கூறு அலைகளைக் கொண்டுள்ளது அணு ஆஸிலேட்டர்கள் அல்லது இருமுனை ஊசலாடும் இருமுனைகளால் உமிழ்ப்படும் இந்த கருத்து இங்கே நம் நிலைக்கு கொஞ்சம் முன்னேறியிருக்கலாம், ஆனால் அவை மின்சாரந்த கதிர்வீச்சு மற்றும் வெவ்வேறு பகுதிகளை வெளியிடும் சிறிய சிறிய ஊசலாட்டங்கள், எனவே கூறு அலைகள் வெவ்வேறு அணு அலைவுகளால் உமிழ்ப்படுகின்றன, எனவே என்ன நடக்கும் ஒரு பகுதி என்பதை இங்கே காட்டுகிறேன் உமிழும் குலார் ஆஸிலேட்டர் ஒருவேளை இது போன்ற துருவமுனைப்பு விமானத்தைக் கொண்டிருக்கலாம் இந்த திசையானது வேறுபட்ட துருவமுனைப்பைக் கொண்டிருக்கலாம், எனவே இங்குள்ள குறுக்குவெட்டைப் பார்த்தால் அது x அச்ச இங்கே உள்ளது, எனவே நாங்கள் குறுக்கு பகுதியைப் பார்க்கிறோம், எனவே இங்கே இது y மற்றும் இது z அச்ச மற்றும் x ஆகும் வெளியே வரும்போது அவை ஒவ்வொன்றும் நேரியல் துருவப்படுத்தப்பட்டதாக இருக்கும் ஆனால் நாம் அதிர்வுகள் மாறுபடும் சில y திசையில் சில z திசையில் சில வெவ்வேறு கோணங்களில் வேறுவிதமாகக் கூறினால் துருவமுனைப்புகள் ஒவ்வொன்றும் கூறு அலைகள் ஒவ்வொன்றும் சீரற்றவை. கூறு அலைகள் எனவே இதுவே இங்கு விளக்கப்பட்டுள்ளது கூறு அலைகள் di இலிருந்து வெவ்வேறு அணு அலைவுகளால் உமிழ்ப்படுகின்றன மூலத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகள் வெவ்வேறு அலைவுகளைக் கொண்டிருக்கலாம், எனவே கலவையானது தோராயமாக துருவப்படுத்தப்பட்ட கற்றை அல்லது துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியை உருவாக்குகிறது, எனவே வெவ்வேறு ஆஸிலேட்டர்கள் வெவ்வேறு கோணங்களில் துருவமுனைப்பு அல்லது கோடு கொண்டிருக்கும் என்பதை நான் இங்கு விளக்குகிறேன். எனவே நிகர முடிவு தோராயமாக துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியாகும், எனவே நீங்கள் குறுக்குவெட்டை மீண்டும் பார்த்தால், அதை இங்கே காட்டுகிறேன், பின்னர் அவர்களில் சிலர் இப்படி ஊசலாடலாம், சில இது போன்ற ஒரு விமானத்தில் இருக்கலாம், எனவே இது தோராயமாக துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியின் பிரதிநிதித்துவமாகும் மேலும் இது துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, எனவே துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி வெவ்வேறு திசைகளில் வெவ்வேறு கூறுகளின் அலைவுகளின் விமானத்தைக் கொண்டிருக்கும், எனவே இது சில நேரங்களில் தோராயமாக துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி என்று அழைக்கப்படுகிறது அல்லது பொதுவாக துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எனவே இது இந்த திசை புலத்தில் மாறுபடுகிறது ஒரு மின்சார புலம் ஒரு திசையன் எனவே நாம் c எப்பொழுதும் இரண்டு செங்குத்து கூறுகளுடன் அதைத் தீர்க்கவும், இவ்வாறு மாறுபடும் மின்சார புலம் இருந்தால், அதை இரண்டு கூறுகளாகத் தீர்க்கலாம், எனவே இந்த கூறு இங்கே ஒரு கூறு மற்றும் ஒரு கூறு, எனவே இது தலைகீழாக மாறும் போது இதை உள்ளடக்கியது. கூறு இங்கே வரும், இந்த கூறு இங்கே எதிர்மறையாக இருக்கும்,

எனவே நம்மிடம் இருப்பது கூறு இப்படி மாறுபடுகிறது, இது இப்படி மாறுபடுகிறது, எனவே இந்த ஒரு மின்சார புல மாறுபாட்டை இது போன்ற கூறுகளால் சமமாக குறிப்பிடலாம், எனவே இது ஒரு மின்சாரம் இந்த வெக்டரின் மின்சார புலம் e ஐ இங்கே எழுத விரும்பினால், y cap y என்பது இங்கே y திசையில் உள்ள யூனிட் வெக்டராகும், அது y மற்றும் இது zy cap ey பிளஸ் z cap ஆகும். ez என்பது z கூறு ஆகும், அவை ஒவ்வொன்றும் ஊசலாடுகின்றன, ஒன்று இவ்வாறு ஊசலாடுகிறது, மற்றொன்று இவ்வாறு ஊசலாடுகிறது

எனவே இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கூறுகளும் இந்த கூறு அல்லது இந்த கூறு எதுவாக இருந்தாலும், தோராயமாக சார்ந்த எந்த கூறுகளையும் x திசை மற்றும் y திசையில் தீர்க்க முடியும் மற்றும் நிகர துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியை இங்கு ஒரு y கூறு மற்றும் ஒரு z கூறு வடிவத்தில் சமமாக குறிப்பிடலாம், இது ஒரு சமமான பிரதிநிதித்துவம் ஆனால் உண்மையில் மின்சார புலம் வெவ்வேறு திசைகளில் தற்செயலாக மாறுபடுகிறது, அதனால் மீண்டும் இங்கே விளக்கப்பட்டது என்னவென்றால், தோராயமாக சார்ந்த துருவமுனைப்புகளின் மின்சார புல திசையன்கள் அவற்றின் கூறுகளில் y மற்றும் z திசைகளில் சமமான பிரதிநிதித்துவத்தில் தீர்க்கப்படுகின்றன. அனைத்து திசைகளிலும் சீரற்ற துருவமுனைப்புகள் இருப்பதால் கூறுகள் அளவு சமமாக இருக்கும், எனவே சராசரியாக நாம் இரு கூறுகளும் சமமாக இருப்போம், இரண்டு ஆர்த்தோகனல் திசைகளில் சமமான கூறுகள் y மற்றும் z திசைகளில் ஒளியின் மின்சார புல ஒளி புலத்தின் சம கூறுகளை உள்ளடக்கியது.

எனவே இப்போது நாம் unp ஐ பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவோம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியின் பிரதிநிதித்துவம் இந்த பாணியில் ஒளியில் ஓலரைஸ் செய்யப்பட்டது, எனவே துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியின் பிரதிநிதித்துவத்தை நாங்கள் இதுவரை கொண்டிருந்த விவாதங்களின் சுருக்கத்தை இங்கே காட்டுகிறேன், பின்வரும் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பை x அச்சுடன் இங்கே பரப்பும் திசையாகக் கருதுகிறோம்.

எனவே y இங்கே z பலகையில் உள்ளது, எனவே எங்களிடம் உள்ளது y துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி என்பது இப்படிக் குறிப்பிடப்படுகிறது, இதுவே பரப்புதலின் திசை மற்றும் மின்சார புலம் y திசையில் ஊசலாடுகிறது, அதே போல் z துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியின் பரப்பு x மற்றும் மின்சாரம் புலம் இங்குள்ள காகிதத்தின் விமானத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது, அதனால்தான் அது புள்ளியாகக் காட்டப்படுகிறது மற்றும் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி y கூறு மற்றும் z கூறு இரண்டையும் கொண்டிருக்கும்,

எனவே துருவப்படுத்தப்படாத அலை இரண்டு d இல் இவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது, நாம் காட்டியது இரு பரிமாணத்தில் இருந்தால் நீங்கள் x திசையில் பார்த்தால், இந்த திசையில் இருந்து குறுக்கு பிரிவைப் பார்க்கிறீர்கள். விமானம்

எனவே yz விமானத்தில் இது x காகிதத்தில் இருந்து வெளிவருவதைக் காண்கிறோம், மேலும் y துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி இப்படி இருக்கும் மற்றும் z துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி அதன் கிடைமட்டமாக இருக்கும், இது செங்குத்து மற்றும் துருவப்படுத்தப்படாத அலையை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தலாம் இந்த இரட்டை பக்க அம்புக்குறியில் இருக்கும் அனைத்து அம்புகளும் இரட்டை பக்க அம்புகளாகும் துருவப்படுத்தப்படாத அல்லது தோராயமாக துருவப்படுத்தப்பட்ட வழி உட்பட துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி இப்போது அடுத்த கேள்வி துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியை எவ்வாறு பெறுவது என்பதுதான். சாதனம் அல்லது ஒரு கருவி அல்லது துருவமுனைக்கும் ஒரு கூறு, அதாவது நீங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட துருவமுனைப்பு நிலையைத் தொடங்கினால் அது துருவமுனைப்பு நிலையை வேறு ஏதாவது மாற்றலாம் அல்லது துருவப்படுத்தலாம் ஒரு துருவமற்ற ஒளியை துருவப்படுத்தலாம், அதாவது நீங்கள் ஒரு துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியை ஏவினால், துருவமுனைப்பானின் வெளியீடு விமான துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியாக இருக்கும். வேலைக் கொள்கை மிகவும் எளிமையான குறைந்த விலை மற்றும் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் தாள் துருவமுனைப்பான்கள் அல்லது ஒரு போலராய்டு தாள் இவை எளிய தாள்கள் இங்கே என்னிடம் இப்போது தாள் இல்லை, ஆனால் இவை சிறிய தாள்கள், அவை ஆய்வகங்களில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, இப்போது இதைப் பற்றி கொஞ்சம் விவாதிப்போம் எளிமையான துருவமுனைப்பு சகிப்புத்தன்மை தாள்

எனவே போலராய்டு தாள் அல்லது தாள் துருவமுனைப்பான் எனவே நான் இங்கு காண்பிப்பது ஒரு தாள் ஆகும், அங்கு நான் சில மூலக்கூறுகளைக் காட்டியுள்ளேன், எனவே போலராய்டு சில நீண்ட சங்கிலி பாலிமெரிக் மூலக்கூறுகளின் தாளை உள்ளடக்கியது, இவை பாலிமர்கள் உண்மையில் பாலிமர்கள் நீண்ட சங்கிலி மூலக்கூறுகள் ஆகும். அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை,

எனவே இவை நீண்ட சங்கிலிகள்

எனவே நீண்ட சங்கிலி பாலிமெரிக் மூலக்கூறுகள் கிட்டத்தட்ட ஒரு கம்பி கட்டம் போல்

இணைக்கப்பட்டுள்ளது,

எனவே பாலிமர் மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் சீரமைக்கப்பட்டுள்ளதை நீங்கள் காணலாம், இந்த விஷயத்தில்

அதை சீரமைக்கும் நுட்பங்கள் உள்ளன, எனவே ஒரு போலராய்டு தாள் நீண்ட சங்கிலி பாலிமெரிக் மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது, அவை கம்பி கட்டம் கம்பி கட்டம் போல கிட்டத்தட்ட சீரமைக்கப்படுகின்றன. இங்கே கட்டம் இங்கே அது ஒரு கட்டம் எனவே அது ஒரு கம்பி கட்டம் போன்ற வடிவத்தில் அவை அனைத்தும் சீரமைக்கப்பட்டுள்ளன, இப்போது நீண்ட சங்கிலிக்கு இணையான துருவமுனைப்பு கூறு இப்போது இந்த துருவமற்ற ஒளியைப் போல ஒளி ஏற்பட்டால் இழப்பை சந்திக்கிறது இது போன்ற சம்பவம் , இரண்டு ஆர்த்தோகனல் கூறுகளை உள்ளடக்கிய துருவப்படுத்தப்படாதது இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது , மூலக்கூறுடன் உள்ள கூறுகளில் ஒன்றையும், இந்த சங்கிலிகளுக்கு செங்குத்தாக மூலக்கூறுக்கு செங்குத்தாக மற்றொரு கூறுகளையும் தீர்த்துள்ளோம். இழப்பு அல்லது குறைதல் அல்லது அது இழப்பிற்கு உட்படுகிறது, அதேசமயம் இங்கே செங்குத்தாக இருக்கும் கூறு எந்த இழப்பையும் சந்திக்காது, அதாவது நீங்கள் நான் என்றால் தற்செயலான துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி இங்கே பின்னர் இந்த கூறு மிகக் குறைந்த இழப்புடன் கடந்து செல்லும், ஆனால் மற்ற கூறு மிகவும் உறிஞ்சப்படும் அல்லது மிகவும் பலவீனமடையும், எனவே தாளின் மறுபுறத்தில் நீங்கள் பெறுவது ஒரு துருவப்படுத்தப்பட்ட வெளியீடு, எனவே இந்த படத்தில் செங்குத்து கூறு உருவம் தணிக்கப்படுகிறது, அதாவது கிடைமட்ட கூறு மிகக் குறைந்த இழப்புடன் தாள் வழியாக செல்கிறது, எனவே கிடைமட்ட அச்சு துருவமுனைப்பான் பாஸ் அச்சின் பாஸ் அச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது துருவமுனைப்பானது ஒளியின் துருவமுனைப்பை அனுமதிக்கும் அச்சைக் குறிக்கிறது . இந்த வழக்கில் பாதை அச்சு கிடைமட்டமாக உள்ளது என்பதை மீண்டும் மீண்டும் சொல்கிறேன், இங்கே செங்குத்து துருவமுனைப்பு இழப்பு ஏற்படுகிறது, ஆனால் கிடைமட்ட துருவமுனைப்பு தாள் வழியாக செல்கிறது, எனவே இங்குள்ள கிடைமட்ட அச்சு பாஸ் அச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது, அதை இன்னும் தெளிவாக்குவோம் வரைபடத்தை மீண்டும் பார்ப்போம் ஒரு வித்தியாசமான வழி, ஒரு துருவமுனைப்பான் வழியாக துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி இங்கு ஒரு போலராய்டு தாள் மற்றும் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி. t என்பது வழக்கம் போல் ஒரு கூறு பாதை அச்சுக்கு இணையாக இரண்டு கூறுகளாகவும், பாதை அச்சுக்கு செங்குத்தாக உள்ள மற்றொரு கூறுகளாகவும் தீர்த்துவிட்டோம். நாம் ஏற்கனவே விவாதித்தபடி, துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி இரண்டு கூறுகளை ஒரு செங்குத்து கூறு மற்றும் மற்றொரு கிடைமட்ட கூறுகளை உள்ளடக்கியதாகக் கருதலாம், அவை ஒவ்வொன்றும் ஐம்பது சதவிகிதம் ஐம்பது சதவிகிதம் வலிமைக்கு சமமான வலிமையைக் கொண்டுள்ளன, எனவே ஐம்பது சதவிகிதம் மின்சார புலம் குறைக்கப்படுகிறது. மற்றும் ஐம்பது சதவிகிதம் கடந்து செல்கிறது , அதாவது நான் உள்ளீடு தீவிரம் i பூஜ்ஜியமாக இருந்தால், மறுபுறம் நாம் வைத்திருப்பது i பூஜ்ஜியம் இரண்டாக இருக்கும், ஏனெனில் ஐம்பது சதவிகிதம் ஒளி துருவமுனைப்பால் தடுக்கப்படுகிறது, ஆனால் மறுபுறம் நாம் ஒரு விமானம் போலரைஸ் செய்யப்பட்ட ஒளியைப் பெறுகிறோம். துருவத்தின் பாதை அச்சுக்கு இணையான துருவமுனைப்பு விமானத்துடன் மறுபுறம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி zer எனவே இது செயல்படும் விதம் எனவே i 0 by 2 என்பது வெளியீட்டுத் தீவிரம் நிச்சயமாக செங்குத்து கூறுகளை உறிஞ்சுவதை புறக்கணித்துவிட்டோம் , அது அச்சின் வழியாக சென்றாலும் கூட செங்குத்து கூறுகளுக்கு சிறிது உறிஞ்சுதல் உள்ளது , இல்லையெனில் உண்மையில் நடைமுறையில் இது i பூஜ்ஜியத்தை விட இரண்டு ஆல் சற்றே குறைவாக உள்ளது ஆனால் நாம் உறிஞ்சுதலை புறக்கணித்து, i பூஜ்ஜியம் உள்ளீடாக இருந்தால், i 0 by 2 என்பது மறுபக்கத்தின் வெளியீடு என்று இப்போது நாம் துருவமுனைப்பானை சுழற்றினால் என்ன ஆகும் இதை நாம் சுழற்றுகிறோம் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி இங்கே வருகிறது நாம் சுழலும் துருவமுனைப்பான் அது தான் நாம் சுழலும் பாதை அச்சு எனவே என்ன நடக்கும், ஏனெனில் பாதை அச்சில் பாதை அச்சு இப்படி இருந்தால், இந்த சீரற்ற துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியை நாம் எப்போதும் தீர்க்க முடியும் பாதை அச்சுக்கு இணையான ஒரு கூறு மற்றும் பாதை அச்சுக்கு செங்குத்தாக மற்றொரு கூறு பாதை அச்சுக்கு இணையான கூறு மற்றொரு பக்கத்தில் இருக்கும் ஆனால் செங்குத்து கூறு b e இப்போது துருவமுனைப்பின் வெளியீட்டு நிலை தடுக்கப்பட்டது, எனவே பாதை அச்சு ஒரு கோணத்தில் இப்படி இருக்க வேண்டும் என்று நான் கருதினால், நாம் என்ன செய்வோம், இங்கு வரும் ஒளி இந்த கூறு மற்றும் மற்ற கூறு போன்ற ஒன்று தீர்க்கப்படும். இதற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் , செங்குத்தாக இருக்கும் கூறு தடுக்கப்படும், அதன்பின் மறுபுறம் நாம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியைப் பெறுவோம், எனவே நான் துருவமுனைப்பைச் சுழற்றினால் அல்லது நான் துருவமுனைப்பைச் சுழற்றினால் , வெளியீட்டில் உள்ள துருவமுனைப்பு விமானமும் முன்னதாகவே சுழலும். எங்களிடம் போலரைசர் பாஸ் அச்சு இப்படி இருந்தது, எனவே வெளியீட்டில் துருவமுனைப்பு இந்த வெளியீட்டு துருவமுனைப்பு செங்குத்தாக துருவப்படுத்தப்பட்டது, இப்போது பாதை அச்சை சுழற்றியுள்ளோம் இங்கே காட்டப்படுவது பாதை அச்சு, பின்னர் துருவமுனைப்பு விமானம் சுழலும் ஆனால் 50 சதவீத ஒளி இன்னும் மறுபுறம் வரும், எனவே இங்கே நான் பூஜ்ஜியமாக இருந்தால், பாதை அச்சின் சுழற்சியில் இருந்து இரண்டில் நான் பூஜ்ஜியமாக இருப்போம் என்றால் நீங்கள் 1 என்றால் என்ன அர்த்தம் ஒரு துருவமுனைக்காத ஒளி ஒரு துருவமுனைப்பான் வழியாகச் செல்கிறது, பின்னர் நீங்கள் சுழற்றினால் நாம் முனைவாக்கியை சுழற்றினால் என்ன செய்வது, நீங்கள் ஒரு அச்சில் துருவமுனைப்பைச் சுழற்றினால் , பாதை அச்சானது வெளிப்படையாக சுழலும் ஆனால் வெளியீட்டில் ஒளியின் தீவிரத்தில் எந்த மாற்றமும் இல்லை, ஏன் இந்தக் கேள்விக்கு நாங்கள் ஏற்கனவே பதிலளித்துள்ளோம். துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி ஒரு துருவமுனைப்பான்

வழியாக செல்லும் வழிகளில் ஒன்றாகும், இது ஒரு துருவமுனை தாள் அல்லது ஒரு போலராய்டு தாளையப் பயன்படுத்துவது ஒரு வழி . ஒளியின் இப்போது ஒளியின் இந்த ரீகால் பிரதிபலிப்பைப் பற்றி முதலில் பார்ப்போம் கதிர் ஒளியியலில் ஒரு விமான இடைமுகத்தில் ஒளியின் பிரதிபலிப்பைப் பற்றி முன்பு நாங்கள் விவாதித்தோம், மேலும் ஸ்னெல் விதியைப் பற்றியும் விவாதித்தோம், எனவே இங்கே கதிர் அடிப்படையில் விவாதித்தோம். கதிர் அலை அலையின் பரவல் திசையை பிரதிபலிக்கிறது மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்கள் திசைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் பரப்புதல் மற்றும் இது பரப்புதலின் திசையாகும்,

எனவே அலை என்பது இங்கே அலை என்பது ஸ்னெல்லின் சட்டத்தின்படி இப்போது நமக்குத் தெரியும் சைன் ஐ பை சைன் ஆர்.ஆர். இது ஐ என்பது நிகழ்வின் கோணம், இது இங்கே இயல்பான மற்றும் நிகழ்வுகளின் திசைக்கு இடையே உள்ள கோணமாகும். i மற்றும் r என்பது ஒளிவிலகல் கோணம் n_1 மற்றும் n_2 ஆகிய இரண்டு வெவ்வேறு ஊடகங்கள் ஆகும். இதுவே நாம் ஒரு இடைமுகத்தில் ஒளியின் பிரதிபலிப்பைப் பார்க்கிறோம். இப்போது ஸ்னெல்லின் சட்டம் சொல்கிறது, $\sin i$ by $\sin r$ என்பது n by n ஒன்று. இது $n_2 \sin i = n_1 \sin r$ என்றும் எழுதப்பட்டுள்ளது இப்போது இங்கே ஒரு சிறிய கோணத்தில் தொடங்குவோம் முதலில் இங்கே கருப்பு ஒன்று எனவே i பின்னர் இது r இது கடத்தப்பட்ட கதிர் இது பிரதிபலித்த கதிர் இது பிரதிபலித்த அலை அல்லது கதிர் இங்கே அதே உள்ளது கோணம் i அதனால் பிரதிபலித்த கோணம் கோணத்தை மேலும் அதிகரித்தால் நிகழ்வின் கோணத்திற்கு சமம் நாம் இங்கே நீலக் கோட்டைப் பார்க்கிறோம், அது இங்கே பிரதிபலிக்கிறது, மேலும் நான் மேலும் அதிகரித்தால் கடத்தப்பட்ட கதிர் அல்லது கடத்தப்பட்ட அலை இங்கே இருக்கும். b என்பது ப்ரூஸ்டர் ib க்கு நிற்கிறது என்பதை நாம் அறிவோம், பின்னர் பிரதிபலித்த கதிர் இங்கே உள்ளது, பிரதிபலித்த கதிர் இங்கே கதிர் ஒளியியலில் இருந்து ஒரு கோணத்தை ib ஐ நினைவுபடுத்துகிறது, பின்னர் இது rb ஆகும், ஆனால் நாங்கள் விவாதிக்காத ஒரு முக்கியமான கவனிப்பு இந்த கோணம் ib என்பது பிரதிபலித்த கதிர்க்கும் கடத்தப்பட்ட கதிர்க்கும் இடையே உள்ள கோணம் 90° டிகிரி இங்கே 90° டிகிரி ஆகும்,

எனவே நாம் $rb = 90^\circ - ib$ என்று எழுதலாம், எனவே உருவத்திலிருந்து நீங்கள் இது ib என்பதை இங்கே தெளிவாகக் காணலாம், எனவே இது $90^\circ - ib$ மற்றும் இது rb என்றால், $rb = 90^\circ - ib$ க்கு சமமாக இருக்கும், எனவே $\sin ib = \sin(90^\circ - ib)$ என்பது $\sin ib = \cos(90^\circ - ib)$ க்கு சமம் $\cos ib$ இது $\tan ib$ க்கு சமம்,

எனவே $\tan ib$ என்பது $n_2 \sin i = n_1 \sin r$ க்கு சமம், இது ப்ரூஸ்டர் விதி என்றும், சம்பவத்தின் கோணம் ib என்பது ப்ரூஸ்டர் கோணம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது ப்ரூஸ்டர் கோணத்தின் சிறப்பு என்ன, இது சரி, இது இதிலிருந்து வருகிறது கதிர் விருப்பம் $i = r$ மேலும் இது ப்ரூஸ்டர் கோணம் என்றும், இதில் ஒளிவிலகல் குறியீடானது காற்று ஒளிவிலகல் குறியீடு 1 என்றும் இது சில கண்ணாடி ஒளிவிலகல் குறியீடு 1.5 என்றும் இருந்தால், $\tan ib$ ஆனது $n_2 \sin i = n_1 \sin r$ க்கு சமமாக இருக்கும் என்பதை அறிவோம். n_2 என்பது கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் குறியீடாகும்,

எனவே ப்ரூஸ்டரின் கோணம் தெரிந்தால் கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டை தீர்மானிக்க முடியும், ஆனால் ப்ரூஸ்டர் கோணத்தின் சிறப்பு என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது எப்படி, எனவே முந்தைய வரைபடத்தில் ப்ரூஸ்டர் கோணத்தில் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியின் பிரதிபலிப்பைப் பற்றி விவாதிப்போம். நான் இப்போது இந்த விளக்கப்படத்தில் ஒளியின் துருவமுனைப்பைப் பற்றி எதுவும் காட்டவில்லை,

எனவே வரைபடத்தை கவனமாகப் பார்ப்போம், ப்ரூஸ்டர் கோணத்தில் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி உள்ளது,

எனவே ஒரு கூறு நாம் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி ஒரு கூறுகளைத் தீர்த்துவிட்டோம் நிகழ்வுகளின் விமானத்திற்கு செங்குத்தாக இங்கே காகிதத்திற்கு வெளியே உள்ளது மற்றும் நிகழ்வுகளின் விமானத்தில் உள்ள ஒரு கூறு சாதாரண நார்மாவைக் கொண்டுள்ளது 1 மற்றும் கதிர் நிகழ்வு மற்றும் பிரதிபலிப்பு எனவே இது சம்பவத்தின் விமானம் மற்றும் சம்பவத்தின் விமானத்தில் ஒரு கூறு உள்ளது மற்றும் ஒரு கூறு காகிதத்திலிருந்து வெளிவருகிறது, அது கவனிக்கப்பட்ட விமானத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் போது ஒளி நிகழ்வாகும். ப்ரூஸ்டர் கோணத்தில் இங்கே பிரதிபலித்த ஒளியானது சம்பவத்தின் விமானத்தில் உள்ள கூறுகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை, இது சம்பவத்தின் விமானத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் கூறுகளை மட்டுமே கொண்டுள்ளது, அதாவது இது முற்றிலும் துருவப்படுத்தப்பட்டுள்ளது, அதேசமயம் கடத்தப்பட்ட ஒளி இரண்டு கூறுகளையும் செங்குத்து கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. விமானத்தில் உள்ள பாகமாக,

எனவே இது சில சமயங்களில் பகுதி துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் அதில் இவை இரண்டும் உள்ளன, ஆனால் பிரதிபலித்த ஒளியானது ப்ரூஸ்டர் கோணத்தைப் பற்றிய ஒரு எடுத்துக்காட்டு, ஆனால் நமக்கு முக்கியமானது பிரதிபலித்த ஒளியானது. விமானத்தில் கூறு இல்லை என்றால் பதில் y எங்கள் விவாதத்தின் எல்லைக்கு அப்பாற்பட்டது ஆனால் நிமித்தம் பிரதிபலித்த ஒளி ஏன் கடத்தப்பட்ட கூறுகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை என்பதை நான் சுருக்கமாக விளக்குகிறேன், எனவே இங்கே விளக்குகிறேன்,

எனவே இங்கே இடைமுகம் மற்றும் ஒளி என்பது இது போன்ற நிகழ்வு ஆகும், இது கடத்தப்பட்ட ஒளி பிரதிபலிக்கும் ஒளியாகும். எந்தவொரு பொருளின் மீதும் அல்லது எந்த ஊடகத்திலும் பரப்புவதும், இது ஒரு ஊடகம் n ஒன்று மற்றும் இது ஒரு நடுத்தர n இரண்டு,

எனவே ஒளி என்பது ஒரு மின்காந்த அலை,

எனவே இது மின்சார புலத்தை உள்ளடக்கியது, இது போன்ற மாறுபடும் ஒளி இங்கே ஒரு ஊடகத்தில் ஒளி நிகழ்வதாகக் கருதப்படுகிறது . மின்புலம் இங்கு நேர்மறையாகவும், மின்புலம் எதிர்மறையாகவும் இருக்கிறது,

எனவே ஒளி ஊடகத்தில் நுழையும் போது மின்புலம் நேர்மறை எதிர்மறையாக இருக்கிறது, மின்புலத்தின் காரணமாக ஊடகமானது அணுக்களால் ஆனது, இது அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளால் ஆனது மற்றும் நான் பார்த்தால் தனிப்பட்ட அணுக்கள் அல்லது தனி மூலக்கூறுகளில் பின்னர் மின்சார புலம் இல்லாத போது மையம் நேர்மறை மின்னூட்டத்தின் மையம் மற்றும் எதிர்மறை மின்னூட்டத்தின் மையம் ஒரு புள்ளியில் ஒத்துப்போகும், மின்புலம் இருக்கும்போது அணு நடுநிலையில் உள்ளது, உதாரணமாக நீங்கள் இதை ஒரு மின்சார புலத்தில் வைத்தால், நீங்கள் ஒரு மின்சார புலத்தைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள், இதை ஒரு கற்பனையான சூழ்நிலையில் வைத்து, இரண்டு தட்டுகளுக்கு இடையில் ஒரு அணுவை வைத்து ஒரு மின்சார புலத்தைப் பயன்படுத்துங்கள் பாசிட்டிவ்

எனவே நீங்கள் ஒரு மின்சார புலத்தைப் பயன்படுத்தினால், இங்கே நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறையைப் பயன்படுத்தினால், மின்சார புலம் இந்த திசையில் உள்ளது மற்றும் எதிர்மறை கட்டணம் மறுபுறம் நகரும் மற்றும் நேர்மறை கட்டணம் இரண்டாவது மின்முனையை நோக்கி நகர்கிறது,

எனவே இவை தான் நான் இரண்டு மின்முனைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன , மேலும் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் நேர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட கருவைக் கொண்ட ஒரு அணு உள்ளது, பின்னர் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்சார புலத்தின் காரணமாக கட்டணங்கள் தனித்தனியாக உள்ளன, மேலும் இது ஒரு இருமுனையம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் இது இப்போது ஒரு உட்பொருளாக உள்ளது. இங்கே எதிர்மறை கட்டணம் மற்றும் இங்கே நேர்மறை கட்டணம் அதனால் நான் அதை இப்படி காட்டுகிறேன் அதன் இருமுனையம் இப்போது இது ஒரு ஆய்வு dc புலம் என்று நான் நினைக்கிறேன் நான் புலத்தைத் திருப்புகிறேன், அதன் பிறகு நான் நேர்மறையாக இந்தப் பக்கம் வருவேன், எதிர்மறைக் கட்டணங்கள் மறுபக்கத்திற்குச் செல்வேன், நான் மீண்டும் தலைகீழாக மாறுகிறேன், இங்கே எனக்கு நேர்மறை எதிர்மறையும் இங்கே நேர்மறையும் உள்ளது,

எனவே நேரம் மாறுபடும் மின்சார புலம் நிகழ்வால், உங்களிடம் இருந்தால் காலப்போக்கில் மாறிவரும் மின்சார புலம் அது பரவும் போது அது நேர்மறை எதிர்மறையானது, இது நேர்மறை எதிர்மறை நேர்மறையை நேர்மறை எதிர்மறையை மாற்றியமைப்பதற்கு சமம்,

எனவே ஊடகத்தில் இந்த ஒளியின் மின்சார புலம் ஒளியின் மாறுபடும் மின்சார புலம் எதைத் தூண்டுகிறது இருமுனைகள் அல்லது தூண்டப்பட்ட இருமுனைகள் என்று அழைக்கப்படும் இது எங்கள் விவாதத்தின் எல்லைக்கு அப்பாற்பட்டது, ஆனால் முழுமைக்காக நான் அதை மிக சுருக்கமாக விவரிக்கிறேன் மற்றும் தூண்டப்பட்ட இருமுனையை நான் இங்கே காட்டினால், இது போன்ற கட்டணத்துடன் மாறி மாறி வருகிறது. இது போன்ற பிறகாலத்தில் மின்சார புலம் வெவ்வேறு நேரத்தில் மாறுபடுவதால் , இது நேரம் t 1 ஆகும் இது நேரத்தில் t 2 மற்றும் நேரம் t 3 மற்றும் அதன் மாறுதல் போன்ற ஒரு இருமுனை உமிழ்கிறது எனவே இந்த வேகமாக மாறும் நேர்மறை எதிர்மறை நேர்மறை நேர்மறை எதிர்மறை மின்காந்த அலை உமிழ்வு வழிவகுக்கிறது

எனவே அதே அதிர்வெண் em அலை அதே அலைவரிசையின் em அலை உமிழ்வு அதே அதிர்வெண் இப்போது இருமுனையம் இங்கு இருந்தால் இது வெவ்வேறு நேரங்களில் இருக்கும் ஆனால் இருமுனையம் இங்கே இருந்தால் அது ஒரே இருமுனையாக இருந்தால், அது ப்ளஸ் மைனஸ் மைனஸ் பிளஸ் ப்ளஸ் மைனஸாக மாறுகிறது, மேலும் இது கதிர்வீச்சைத் தருகிறது,

எனவே வெவ்வேறு நிறத்தைக் காட்டுகிறேன்

எனவே இது குறுக்கு திசையில் கதிர்வீச்சை வெளியிடுகிறது,

எனவே மின்காந்த அலை அனைத்து திசைகளிலும் மின்காந்த அலைகளை வெளியிடுகிறது,

எனவே நான் காட்டிய புல கோடுகள் இவை விவரங்கள் ஆனால் நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய முக்கியமான விஷயம் புலங்கள் இல்லை குறுக்கு திசையில் பரவுகிறது இருமுனையின் அச்சில் பரவும் புலம் இல்லை, மின்சார புல மாறுபாடு அல்லது மின்சார புலம் இல்லை ஒளியின் அதே அதிர்வெண்ணின் மாறுபாடு இருமுனையுடன் இப்போது புலம் இல்லை, இது கையில் உள்ள சிக்கலுடன் எவ்வாறு தொடர்புடையது,

எனவே மின்புல மாறுபாடு இங்கு ஏற்படும் போது ஸ்லைடை மீண்டும் இங்கே வைக்கிறேன் அல்லது வேறு ஸ்லைடு லெட்டை எடுக்கிறேன் கடைசியாக மீண்டும் ஒரு முறை வரைகிறேன், ஏனெனில் இது அவ்வாறு இல்லை, ஏனெனில் ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் மின்சார புலம் மாறுகிறது ஒளிவிலகல் குறியீடானது n1 ஒளிவிலகல் குறியீட்டு n2 இன் மற்றொரு ஊடகம், இது கடத்தப்பட்ட அலை ஆகும்,

எனவே இது கடத்தப்பட்ட அலை இந்த துருவமுனைப்பு ஊடகத்தில் நிகழ்வாகும்,

எனவே ப்ரூஸ்டர் கோணத்தில் இது 90 டிகிரி இது 19 இது சம்பவ ஒளி இது பிரதிபலித்த ஒளி மற்றும் இது ப்ரூஸ்டர் கோணத்தில் கடத்தப்பட்ட ஒளி , இது பிரதிபலித்த மற்றும் கடத்தப்பட்ட ஒளிக்கு இடையே 90 டிகிரி கோணம் ஆகும்,

எனவே இந்த மாறுபாடு இங்கு இவ்வாறு ஊசலாடும் இருமுனை மீண்டும் நினைவுக்கு வருகிறது,

இருமுனையம் இவ்வாறு ஊசலாடும் போது, இருமுனையத்தின் அச்சில் கதிர்வீச்சு இல்லை அல்லது

மின்காந்த அலைகள் பரவுவதில்லை. இருமுனையானது இவ்வாறு ஊசலாடுகிறது, பின்னர் இந்த திசையில் எந்த கதிர்வீச்சும் இருக்க முடியாது , இங்கே இந்த திசையில் கதிர்வீச்சு இல்லை, ஏனெனில் இது அச்சில் உள்ளது, ஏனெனில் இந்த கோணம் 90 டிகிரி ஆகும் . திசை மற்றும்

எனவே இந்த துருவமுனைப்பு மீண்டும் பிரதிபலிக்கிறது, ஆனால் மற்ற துருவமுனைப்பு கடத்தப்படுகிறது,

இந்த துருவமுனைப்பு மட்டுமே கடத்தப்படும் பிரதிபலித்த ஒளியானது பிளாவுக்கு செங்குத்தாக மட்டுமே கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது இதில் கடைசி தலைப்பை எடுத்துக்கொள்வதற்கு முன் நான் விவாதிக்க விரும்பும் ஒரு கூடுதல் புள்ளி அலைவு அல்ல, இது மின்சார புலம் மற்றும் தீவிர மின்சார புலம் மற்றும் ஒளியின் தீவிரம் ஆகியவை ஒளி இந்த திசையில் பரவுவதையும், இந்த திசையில் துருவப்படுத்தப்பட்ட y துருவப்படுத்தப்பட்ட அலையையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். yy துருவப்படுத்தப்பட்டதா இது x என்பது பரவும் திசையில் மின்சார புலத்தை எழுதலாம் $e y \cap y \cap$ என்பது y திசையில் ஒரு அலகு திசையன் ஆகும் பூஜ்ஜியம் என்பது வீச்சு மற்றும் சைன் கேஎக்ஸ் கழித்தல் ஒமேகா ω இது கட்ட கால கட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் இது மின்காந்த அலைவீச்சு மற்றும் முடிபியின் கீழ் நாங்கள் படித்ததை நினைவுபடுத்துகிறோம். இந்த வழக்கில் மோட் e பூஜ்ஜிய சதுரத்திற்கு மோட் சின் kx கழித்தல் ஒமேகா ω க்கு சமமாக இருக்கும் தீவிரம் இப்போது முழு சதுரம் ஒமேகா இரண்டு $\rho_i \nu$ கோண அலைவரிசை ஒளி இது ஒரு புதியது மிகப் பெரிய எண் எனவே ν என்பது பத்தின் வரிசை முதல் பதினான்கு அல்லது பத்து முதல் பதினைந்து ஹெர்ட்ஸ் சக்தி வரை ஒளியின் வரிசையாகும் ,

எனவே இது மிக வேகமாக மாறுபடும் செயல்பாடாகும்,

எனவே மோட் ஸ்கொயர் உங்களுக்கு சராசரியை வழங்குகிறது. நீங்கள் இதை சராசரியாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும், இது $\text{mod } e \theta$ சதுரத்திற்குச் சமமாக இருக்கும், இதன் சராசரி பாதி , பாவம் k ஒமேகா ω என்பது x கழித்தல் ஒமேகா ω ஆகும் , நீங்கள் மோட் சதுரத்தை எடுத்து, நேர சராசரியை எடுத்துக் கொண்டால், இது வெளிவரும் ஒரு x துருவப்படுத்தப்பட்ட அலையை எடுத்துக் கொண்டால், தீவிரம் அளவீட்டில் குறுக்கீடு ஏற்பட்டால் இதைப் பற்றி விவாதித்தோம், e என்பது கிடைமட்ட துருவமுனைப்பான $z \cap z$ துருவப்படுத்தப்பட்ட அலைக்கு சமம்,

எனவே இந்த கிடைமட்ட துருவமுனைப்பு மற்றும் இது பரப்புதலின் திசையானது xz தொப்பி இ பூஜ்ஜிய பாவம் kx கழித்தல் ஒமேகா ω ஆகும், மேலும் இந்த நிகழ்வின் தீவிரம் மோட் மற்றும் பூஜ்ஜிய சதுரத்திற்கு சமமாக இருக்கும். கோணம் இப்போது இது போன்ற இரண்டு கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது,

எனவே மின்சார புலம் பிரதிநிதியாக இருக்கலாம் இது x திசை மின்சார புலம் $e y$ தொப்பி மூலம் $e x e$ பூஜ்ஜியம் காஸ் தீட்டாவில் குறிப்பிடப்படுகிறது வீச்சு e பூஜ்ஜியம்

எனவே இது ஒரு y கூறு மற்றும் ஒரு z கூறு ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்கிறது.

எனவே மின்சார புலத்தை $y \cap e \text{ zero } \cos \theta \text{ plus } z \cap e \text{ zero } \sin \theta \text{ e zero } \sin \theta$ என்ன தீட்டா தீட்டா என்பது இங்கே y க்கு இடையே உள்ள தீட்டா கோணம் ஆகும்,

எனவே இதை நாம் இன்னும் கவனமாகப் பார்க்கலாம், அதை மேலும் வரையலாம் இங்கே கவனமாக

எனவே இது y திசை இது மின்சார புலம்

எனவே இந்த கோணம் தீட்டா

எனவே இது y உடன் y உடன் ஒரு கூறு உள்ளது, இது e பூஜ்ஜியமாக இருந்தால், இது e பூஜ்ஜியம் காஸ் தீட்டா ஆகும். z என்பது $e \text{ zero } 90 \text{ minus } \cos$ ஆக இருக்கும் ,

எனவே இது $e \text{ zero } \sin \theta$ அதனால் தான் நான் காட்டியது இந்த கூறு மற்றும் இந்த இரண்டு கூறுகள் ஆகும்

எனவே இந்த கூறு $e \text{ zero } \cos \theta$ மற்றும் e பூஜ்ஜிய பாவம் தீட்டாவை நீங்கள் எடுத்துக் கொண்டால் , மோட் க்கு சமமான மோட் சதுரம் மீண்டும் e பூஜ்ஜிய சதுரமாக காஸ் ஸ்கொயர் தீட்டா மற்றும் சின் ஸ்கொயர் தீட்டாவாக வரும் கட்டச் சொல் எப்பொழுதும் இருக்கிறது, நான் இங்கு எழுதியிருப்பது வீச்சாகும், ஏனெனில் இப்போது அது ஒரு கோணத்தில் தீட்டாவாக உள்ளது,

எனவே நாம் e பூஜ்ஜிய சதுரத்தை பாதிமாகப் பெறுகிறோம், முன்பு e பூஜ்ஜிய சதுரத்தை பாதிமாகப் பெறுகிறோம் , இதன் உட்பொருள் என்ன அதன் தீவிரம் ஒளியின் தீவிரம் துருவமுனைப்பு நிலையைச் சார்ந்தது அல்ல, ஒரு ஊடகத்தின் வழியாக ஒளி கடக்கும்போது அது y ஆக இருக்கவில்லை அவை அனைத்தும் ஒரே e பூஜ்ஜிய சதுரத்தை பாதிமாகக் கொடுக்கின்றன ,

எனவே மீதமுள்ள விவாதத்தில் கட்ட காலமானது உங்களுக்கு ஒரு காரணி பாதியைக் கொடுக்கிறது இல்லையெனில் எந்த மாற்றக் கட்ட காலமும் உங்களுக்குத் தராது. நடிகரின் பாதி,

எனவே பிரச்சனைகளில் சிக்கலில் மீதமுள்ள விவாதத்தில், நாம் கட்டம் காலத்தை கைவிடலாம் மற்றும் நாம் கணக்கிட விரும்பும் போது வெளியீட்டின் மூலம் உள்ளீடு அல்லது உள்ளீட்டின் மூலம் உள்ளீடு என்று ஒப்பீட்டு தீவிரத்தை கீர்மானிக்கும் போது தீவிரத்தை நிர்ணயிப்பதில் உள்ள வீச்சு மாறுபாட்டை மட்டுமே விவாதிக்க முடியும் . அரை காரணி ரத்து செய்யப்படும்,

எனவே நான் ஏன் இதைப் பற்றி விவாதிக்கிறேன் என்பதை நாம் எளிமையாகப் பார்க்கலாம் , பின்வரும் சிக்கலை நான் எடுத்துக் கொள்ளும்போது தெளிவாகிவிடும் பாதை அச்சுக்கு ஒரு கோணத்தில் ஒரு கோண நிகழ்வில் விமானம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி இங்கே உள்ளது,

எனவே பாதை அச்சு இங்கே y சம்பவ விமானம் துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி , அதன் நேர்கோட்டு துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி பாதை அச்சுடன் ஒரு கோண தீட்டாவை உருவாக்குகிறது, பின்னர் பாதை அச்சானது இதில் ஒரே ஒரு கூறுகளை மட்டும் அனுமதிக்கவும்

எனவே இதைத்தான் இங்கு விவாதித்தோம் மற்றும் இங்குள்ள மின்சார புலம் $y \cap e \text{ zero } \cos \theta \text{ plus } z \cap e \text{ zero } \sin \theta$ என்பது இங்கே ஒரு கூறு,

எனவே y உடன் உள்ள கூறு $e \text{ zero } \cos \theta$ மற்றும் அதனுடன் உள்ள கூறு $e \text{ zero } \sin \theta$ என்று இப்போது இதைப் பற்றி விவாதித்தேன்,

எனவே மின்சார புலத்தை ay கூறு மற்றும் z கூறு என எழுதலாம். நான் விவாதித்தது போல் நாங்கள் இல்லை, எல்லா இடங்களிலும் பொதுவான கட்டச் சொல்லை நாங்கள் கைவிட்டோம்,

எனவே பாதை அச்சு y உடன் உள்ளது, அதாவது y கூறு கடந்து செல்ல அனுமதிக்கப்படும், ஆனால் z கூறு இந்த துருவமுனைப்பால் முற்றிலும் தடுக்கப்படும்

எனவே இங்குள்ள மின் புலம் $e \cdot 2$ ஆனது $y \cap e \cdot \theta \cos \theta$ ஐ உள்ளடக்கியதாக இருக்கும், இது முதல் கூறு மட்டுமே இரண்டாவது கூறு z கூறு z அச்சில் உள்ளது

எனவே அது தடுக்கப்பட்டுள்ளது

எனவே $y \cap e \cdot \cos \theta$

எனவே தீவிரம் இங்கே மோட் மற்றும் டீ ஸ்கொயர் இருக்கும், இது π பூஜ்ஜிய சதுரம் காஸ் ஸ்கொயர் தீட்டாவுக்கு சமம் $e \cdot \cos^2 \theta + e \cdot \sin^2 \theta$ இது வெறுமனே i ஒன்று e பூஜ்ஜிய சதுர தீவிரத்திற்கு சமம் இங்கே உள்ளீட்டில் e பூஜ்ஜிய சதுர தீவிரம் துருவமுனைப்பானுக்குப் பிறகு வெளியீட்டில் பூஜ்ஜிய சதுர தீவிரம் e பூஜ்ஜிய சதுரம் \cos சதுர தீட்டா எனவே i இரண்டு வெளியீட்டின் தீவிரம் காஸ் ஸ்கொயர் தீட்டாவில் உள்ளீட்டின் தீவிரத்திற்கு சமம், இந்த முக்கியமான தொடர்பு மாலஸ் சட்டம் மாலஸ் சட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இதில் தீட்டா என்பது பாஸ் அச்சுக்கும் துருவமுனைப்புக்கும் இடையே உள்ள கோணம் ஆகும் . இப்போது இரண்டாவது சிக்கலை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், அதாவது இரண்டு குறுக்கு துருவமுனைப்புகளின் வழியாக துருவமற்ற ஒளி கடந்து செல்கிறது, இப்போது துருவமற்ற ஒளி இரண்டு குறுக்கு துருவமுனைப்புகளின் வழியாக செல்கிறது,

எனவே வரைபடம் இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது, இது போன்ற பாஸ் அச்சைக் கொண்ட முதல் துருவமுனைப்பானில் நிகழ்வது மற்றும் இரண்டாவது உள்ளது இதற்கு செங்குத்தாக ஒரு கடவு அச்ச எனவே அத்தகைய ஏற்பாடு குறுக்கு துருவமுனைகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது குறுக்கு என்றால் குறுக்கு துருவமுனைப்பு என்றால் pol arize at pass அச்ச ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும் , இரண்டு துருவமுனைப்புகளும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக பாஸ் அச்சைக் கொண்டுள்ளன, மேலும் ஒளியானது துருவமற்ற ஒளி உள்ளீட்டில் நிகழ்வதாக இருந்தால், $i = 1$ என்பது $i = 0$ க்கு சமம் $i = 1$ இங்கே உள்ளது $i = 2$ இங்கே உள்ளது மற்றும் $i = 3$ என்பது உள்ளீட்டில் உள்ள தீவிரம், அது $i = 0$ ஆக இருந்தால் , துருவமுனைப்பான வழியாக சென்ற பிறகு தீவிரம் $i = 0$ க்கு 2 ஆக இருக்கும் என்று நாம் ஏற்கனவே விவாதித்தோம் , ஒரு துருவமுனைப்பான வழியாக செல்லும் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியின் 50 சதவீத தீவிரம் இழக்கப்படும். வெளியீட்டுத் தீவிரம் இங்கே நான் இரண்டாகக் குறிப்பிட்டால், அது இப்போது இரண்டால் பூஜ்ஜியமாகும், இங்கு ஒளி தொடரும் போது இது ஒரு துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி y துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளி, ஆனால் இங்குள்ள பாதை அச்சு z உடன் உள்ளது, இது செங்குத்தாக உள்ளது, எனவே இந்த துருவமுனைப்பு முற்றிலும் தணிக்கப்படும் அல்லது இந்த துருவமுனைப்பான மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது அல்லது தடுக்கப்படுகிறது மற்றும் நாம் எந்த ஒரு துருவமுனைப்பைச் சுழற்றினால் என்ன வெளிச்சம் கிடைக்காது,

எனவே இதை நிலையானதாக வைத்திருக்கலாம் மற்றும் இதை நாம் சுழலும் போது நிச்சயமாக சுழற்றினால் என்ன ஆகும் பிறகு பாஸ் அச்சு ch anges மற்றும் இறுதியாக அது அச்சு y க்கு இணையாக மாறும் போது அது y க்கு செங்குத்தாக இருக்கும் போது இதன் வழியாக முழு ஒளி வருகிறது பின்னர் அது y க்கு இணையாக இருக்கும் போது ஒளி இல்லை பின்னர் அனைத்து ஒளி இரண்டாவது துருவமுனை வழியாக செல்லும் அதே போல் பாதை அச்சு என்றால் என்ன ஒரு கோண தீட்டாவை உருவாக்குகிறது, துருவத்தில் ஏதேனும் ஒன்றை சுழற்றினால் அது இதுவாக இருக்கலாம் அல்லது அதுவாக இருக்கலாம், ஆனால் இப்போது மூன்றாவது துருவமுனைப்பை அறிமுகப்படுத்தினால் , இரண்டாவது துருவமுனைப்பைச் சுழற்றுவது கற்பனை செய்வது எளிதாக இருக்கும். இந்தச் சிக்கலைப் பற்றி விவாதிக்கவும்,

எனவே மூன்றாவது துருவமுனைப்பானை அறிமுகப்படுத்துதல், தயவு செய்து முதல் துருவமுனைப்பின் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளி சம்பவத்தை வரைபடத்தைப் பார்க்கவும், அதன் பாதை அச்சு y திசையில் உள்ளது , மூன்றாவது துருவமுனைப்பானது இரண்டாவது துருவமுனைப்பானது முந்தைய சிக்கலில் நான் காட்டியது போல் மூன்றாவது துருவமுனைப்பான இல்லை இங்கே நாங்கள் இதை அழைக்கிறோம் முதல் மற்றும் இரண்டாவது இந்த துருவமுனைப்பான இல்லாத போது நாங்கள் அறிமுகப்படுத்திய மூன்றாவது துருவமுனைப்பான ஆகும்.

எனவே வெளியீடு 0 ஆகும், ஏனெனில் நாம் இப்போது இரண்டு குறுக்கு துருவமுனைப்புகளை கடந்து செல்கிறோம், ஏனென்றால் நான் ஒரு வினாடிக்கு மூன்றாவது துருவமுனைப்பான துருவமுனைப்பான ஒரு துருவமுனைப்பான இரண்டு மற்றும் மூன்றாவது துருவமுனைப்பை y அச்சுடன் ஒரு கோண தீட்டாவில் பாதை அச்சுடன் அறிமுகப்படுத்தினால் , பின்னர் நாம் பார்ப்போம் வெளியீட்டுத் தீவிரம் நாம் உள்ளீட்டில் தொடங்கும் வெளியீட்டுத் தீவிரத்தை மதிப்பிடுவோம், தீவிரம் $i = 1$ ஐ 0 தீவிரம் i இரண்டு ஐம்பது சதவிகிதம், ஏனெனில் இது ஒரு துருவமுனைப்பான,

எனவே இப்போது நம்மிடம் y துருவப்படுத்தப்பட்ட ஒளியின் செங்குத்து கூறு மட்டுமே உள்ளது . தீவிரம் i பூஜ்ஜியம் இரண்டாக இது ஒரு துருவமுனைப்பான வழியாகச் சென்றால், இது துருவமுனைப்புத் துருவத் தளத்துடன் ஒரு கோண தீட்டாவை உருவாக்குகிறது, இங்கே y உள்ளது,

எனவே ஒரு கோண தீட்டா உள்ளது

எனவே இங்கு தீவிரம் $i = 3$ க்கு சமமாக $i = 0$ ஆல் 2 உள்ளீடு தீவிரம் இருக்க வேண்டும் காஸ் ஸ்கொயர் தீட்டா என்று மல்லோவின் சட்டமான மாலஸ் சட்டம் சொல்கிறது, கோணம் தீட்டாவாக இருந்தால், π செறிவு இங்கே ஐ ஒன் காஸ் ஸ்கொயர் தீட்டாவாக இருக்கும், அதையே நாங்கள் பயன்படுத்துகிறோம். இங்கே தீவிரம் i பூஜ்ஜியம் இரண்டாக உள்ளது,

எனவே இங்கே தீவிரம் i பூஜ்ஜியம் இரண்டாக $\cos^2 \theta$ ஆக இப்போது நாம் மீண்டும் $\cos^2 \theta$

விதியைப் பயன்படுத்துகிறோம், இப்போது துருவமுனைப்பு y அச்சுடன் ஒரு கோண தீட்டாவை உருவாக்குகிறது, ஏனெனில் இதற்கு அப்பால் துருவமுனைப்பு ஒரு கோண தீட்டாவை உருவாக்குகிறது y அச்சுடன் நாம் இங்கு வரும்போது துருவமுனைப்புத் தளத்திற்கும் பாதை அச்சுக்கும் இடையிலான கோணம் இது ஒன்று அல்லது இது 90 மைனஸ் தீட்டா 90 மைனஸ் தீட்டா ஆகும், எனவே இங்கே நான் 4 மறுபுறத்தில் உள்ள தீவிரம் சமமாக இருக்கும். நான் எழுதுகிறேன் எனவே அது i 3 க்கு \cos சதுரத்தில் 90 கழித்தல் தீட்டா i 3 க்கு சமமாக இருக்கும், இங்கே தீவிரம் இங்கே i 3 காஸ் சதுரத்திற்கு சமமாக இருக்கும் இந்த கோணம் 90 மைனஸ் தீட்டா ஆகும், அதனால் நான் இங்கு நான் நான்கு என்று எழுதியுள்ளேன் செறிவு இரண்டு காஸ் ஸ்கொயர் தீட்டா ஆல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்கும், இது ஐ மூன்று காஸ் ஸ்கொயர் தொண்ணூறு கழித்தல் தீட்டாவாக இருக்கும், அது நான் பூஜ்ஜியம் இரண்டாக காஸ் தீட்டாவாக சின் தீட்டா முழு சதுரம் காஸ் தொண்ணூறு கழித்தல் தீட்டா சின் தீட்டாவாகும், எனவே இது சின் தீட்டாவாகும். ch என்பது நான் பூஜ்ஜியத்தால் இரண்டாக சைன் θ தீட்டா ஆல் இரண்டு மற்றும் இது ஐ பூஜ்ஜியத்தால் எட்டு சைன் ஸ்கொயர் இரண்டு தீட்டா தீட்டா என்பது பாஸ் அச்சுக்கும் மூன்றாம் துருவமுனைக்கும் விமானத்திற்கும் இடையே உள்ள கோணமாகும், இது முதல் மற்றும் இடையே அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இரண்டு குறுக்கு துருவமுனைப்புகளுக்கு இடையில் இரண்டாவது குறுக்கு துருவமுனைப்புகளை நாங்கள் அறிமுகப்படுத்தியுள்ளோம், இது இப்போது வெளியீட்டில் வரையறுக்கப்பட்ட தீவிரத்தை கொண்டு வரும் மூன்றாவது துருவமுனைப்பானை அறிமுகப்படுத்தும் முன் , இரண்டுக்கும் இடையில் மூன்றாவது துருவமுனைப்பை அறிமுகப்படுத்தும் போது எந்த வெளியீடும் இல்லை i 4 தீட்டா 45 டிகிரிக்கு சமமாக இருக்கும் போது அதிகபட்சமாக இருக்கும் , அதாவது அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட துருவமுனைப்பானின் கோணம் y அச்சுக்கு 45 டிகிரி ஆகும் போது, அதிகபட்ச ஒளி வெளிவரும் போது i 0 க்கு 8 க்கு சமமாக இருக்கும், அதாவது 18 இல் தீவிரம் எனவே i 4 என்பது அதிகபட்சம் மற்றும் i 4 என்பது தீட்டா 0 க்கு சமமாக இருக்கும் போது 0 ஆகும், அதாவது தீட்டா 0 க்கு சமமாக இருக்கும்போது இது நம்மிடம் உள்ளது, அதாவது மூன்றாவது துருவமுனைப்பான் மற்றும் இரண்டாவது துருவமுனைப்பான் கடக்கப்படுகின்றன, எனவே வெளியீடு 0 என்றால் தீட்டா 90 க்கு சமமாக இருந்தால், இது இப்படிச் சுழல்கிறது, இந்த துருவமுனைப்பானும் மூன்றாவது துருவமுனைப்பானும் 90 டிகிரியில் உள்ளன, இருப்பினும் இது இதற்கு இணையாக உள்ளது , மீண்டும் 0 வெளியீடு 0 ஆகும், எனவே இங்கே வெளியீடு 0 ஆகும். தீட்டா 0 க்கு சமம் மற்றும் தீட்டா 90 டிகிரிக்கு சமம் என்று கணிதம் இங்கே காட்டுவது என்னவென்றால், இயற்பியலின் அடிப்படையில் பல எண்கள் இருக்கலாம் , நான் இங்கு விவாதித்த எளிய கணக்கீடுகள் வெவ்வேறு கோணங்களில் இரண்டு துருவமுனைப்புகளை நீங்கள் வெவ்வேறு துருவமுனைப்பைக் கொண்டிருக்கலாம் மூன்று துருவமுனைப்பான்கள் மற்றும் படத்தில் தெளிவாக இருந்தால், இந்த எண்கள் அனைத்தையும் உருவாக்க முடியும், எனவே துருவமுனைப்பு அலை ஒளியியல் மற்றும் ஒளியியல் தொகுதி பற்றிய விவாதத்தை இங்கே நிறுத்துகிறேன் நன்றி