

நவீன இயற்பியல் என்று பரவலாக அழைக்கப்படும் தொடரின் இரண்டாவது விரிவுரைக்கு உங்கள் அனைவரையும் வரவேற்கிறோம், எனவே கடந்த விரிவுரையில் நான் என்ன விவாதிக்கப் போகிறேன் என்பதைப் பற்றிய விரிவான விளக்கத்தை உங்களுக்கு வழங்கினேன்.

இயக்கவியல் வெப்ப இயக்கவியல் மற்றும் மின்சாரம் மற்றும் காந்தவியல் ஆகியவற்றில் நீங்கள் படித்திருக்க வேண்டும் என்பதற்கான விரிவான அடிப்படை நவீன இயற்பியலின் பிறப்பு குறிப்பாக குவாண்டம் இயற்பியல் மூன்று பாடங்களையும் சார்ந்தது சில கருத்துக்கள் இறக்குமதி செய்யப்பட்டன.

நாம் விட்டுக்கொடுக்காத ஆற்றல், ஆனால் சில கருத்துகளை நாம் நிராகரிக்க வேண்டும், உதாரணமாக குவாண்டம் இயக்கவியலில் ஒரு பாதை என்ற கருத்து அனுமதிக்கப்படுகிறது, ஆனால் அணுவின் போர் மாதிரியில் இது அனுமதிக்கப்படாது, எனவே நாங்கள் ஒரு பரந்த கண்ணோட்டத்தை எடுத்தோம்.

இன்று நாம் கற்றுக்கொண்டவற்றில் நான் செய்ய விரும்புவது ஒளிமின்னழுத்த விளைவு பற்றிய விவாதத்தைத் தொடங்க வேண்டும், ஆனால் அதற்கு முன் நாம் உண்மையில் எவை என்ன என்று கேட்பது நல்லது.

ஒளியின் அலைத் தன்மைக்கு இப்போது ஒளியின் அலைத் தன்மை பற்றிய விவாதத்தில் இரண்டு அம்சங்கள் உள்ளன ஒன்று எல்லா வகையான அலைகளுக்கும் பொதுவான பொதுவான பண்புகளைக் கண்டறிவது, ஒளி அலைகள் நம்மிடம் உள்ளது நீர் அலைகள் நம்மிடம் அலைகள் பரவுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக, நீங்கள் அதை அசைக்கும்போது அவை அனைத்தும் சில பொதுவான பண்புகளைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன, அவை சில அர்த்தத்தில் கூட்டு முறைகள் மற்றும் அவை அனைத்தும் குறுக்கீடு டிஃப்ராக்டிவ் போன்றவற்றை வெளிப்படுத்துகின்றன, ஆனால் அவை அனைத்தும் ஒருவருக்கொருவர் வேறுபடுகின்றன , எடுத்துக்காட்டாக காற்றில் ஒளி அலைகள் திடப்பொருட்களில் உள்ள நீளமான அதிர்வு அலைகள்.

இடமாற்றங்கள் அல்லது நீளமான ஆழமான சி அலைகள் மேற்பரப்பு அலைகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டவை, எனவே அவை அனைத்தும் வெவ்வேறு குணாதிசயங்களைக் கொண்டிருக்கும், மேலும் நாம் அவை இயல்பைச் சரிபார்க்கிறோம் என்று கூறும்போது, அந்த அலையின் ஒவ்வொரு அம்சத்தையும் நாம் எந்த வழியில் கருத்தில் கொண்டாலும் சரிபார்த்து, பின்னர் நம்மை நம்பிக் கொள்ள வேண்டும்.

மின்காந்த அலைகள் மேக்ஸ்வெல் ஐடிக்கு வரும்போது நாங்கள் உண்மையில் விஷயத்தைத் தீர்த்துவிட்டோம் மின்காந்த அலைகளின் ஸ்பெக்ட்ரமின் ஒரு சிறிய பகுதியைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை என்று நாம் அழைக்கும் ஒளியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது, அது உண்மையாக இருந்தால், ஒளி அனைத்து மின்காந்த பண்புகளையும் ஒரு அலையாக வெளிப்படுத்துகிறது என்பதை நாம் சரிபார்க்க முடியும், அது முக்கியமான விஷயம், எனவே பார்ப்போம்.

அனைத்து அலை நிர்ணய சோதனைகளுக்கும் டெம்பிளேட்டைப் பார்ப்பதே நிலையான செயல்முறை என்பதை நாம் எப்படிக் கண்டுபிடிக்க முடியும், அது இரட்டை பிளவு குறுக்கீடு ஆகும், எனவே நாம் இப்போது செய்ய வேண்டியது இரட்டை பிளவில் உள்ள மின்காந்த அலைகளின் தனித்தன்மையைப் பார்க்க வேண்டும்.

சோதனையின் முடிவில் சில நேரத்தில் உண்மையில் நான் இரட்டை நிலை பரிசோதனைக்கு அப்பால் செல்லப் போகிறேன், ஏனெனில் நிலையான இரட்டை பிளவு பரிசோதனையானது நாம் சரிபார்க்க எதிர்பார்க்கும் அனைத்து பண்புகளையும் காட்ட முடியாது, ஆனால் இரட்டை பிளவு பரிசோதனையை நினைவுபடுத்துவதன் மூலம் தொடங்குவோம்.

ஹிக்கின்ஸ் கட்டுமானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு திட்டவட்டமான பார்வை இங்கே உள்ளது , இது எல்லா அலைகளுக்கும் பொதுவானது, எனவே நீங்கள் இடதுபுறத்தில் பார்க்கக்கூடிய முதன்மை ஆதாரங்கள் எதுவும் இல்லை பெரும்பாலான பக்கம் அது அலைகளை வெளியிடுகிறது s1 மற்றும் s2 இரண்டு ஸ்லேட்டுகள் உள்ளன, எனவே இந்த இரண்டு ஸ்லேட்டுகளும் இரண்டாம் நிலை ஆதாரங்களாக செயல்படுகின்றன, இரண்டாம் நிலை மூலங்கள் இரண்டும் முதன்மை மூலத்துடன் தொடர்புடையவை, எனவே அவை கட்டம் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவை, எனவே ஒவ்வொரு இரண்டாம் நிலை மூலமும் அதன் சொந்த வட்ட அலைகளை உருவாக்குகிறது.

அவை ஒன்றுக்கொன்று மாக்கிமா மற்றும் மினிமா வடிவங்களை உருவாக்குகின்றன, அதனால் அவை குறுகியதாக இருப்பதால், எங்கு அழிவுகரமான குறுக்கீடு இருக்கிறதோ, அங்கெல்லாம் சூப்பர்போசிஷன் காட்டப்படும்.

ஆக்கபூர்வமான குறுக்கீடு இருக்கும் இடமெல்லாம் உங்களுக்கு மினிமா இருக்கும்.

இப்போது நாம் செய்ய விரும்புவது, இதைத் தாண்டி ஒளியின் விஷயத்தில் நாம் சரியாகச் சரிபார்க்க விரும்புவதைப் பார்ப்பதுதான், எனவே நாம் திரும்பிச் சென்று குறுக்கீட்டைப் பார்த்தால், நான் திரும்பிச் செல்வேன், பல முக்கியமான அளவுருக்கள் உள்ளன, அவை நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

ஒன்றுக்கு s1 மற்றும் d2 ஆகிய இரண்டு பிளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் நமக்கு முக்கியமானது, அடுத்தது பிளவுகளுக்கும் th க்கும் இடையே உள்ள தூரம் நீங்கள் செங்குத்தாக வைத்துள்ள திரையானது, தூரமும் எங்களுக்கு மிகவும் முக்கியமானது மற்றும் மூன்றாவதாக நமக்குத் தேவை அலைநீளம் அல்லது ஒளியின் அலைவரிசை பொதுவாக அலை எண் மற்றும் அலைவரிசைக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு அலை எண் மற்றும் அதிர்வெண்ணாக இருக்கலாம்.

அல்லது அலை எண் மற்றும் வேகம் மிகவும் சிக்கலானதாக இருக்கலாம், ஆனால் இங்கே தொடர்பு என்ன என்பதை நாம் அறிவோம், எனவே இந்த அளவுருக்கள் அனைத்தையும் கையாள்வதே நாம் செய்ய விரும்புவது ஆனால் அது வெளிச்சத்திற்கு வரும்போது அந்த மூன்று அளவுருக்களைப் பற்றி மட்டும் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை.

இரண்டு கற்றைகளின் துருவமுனைப்பு மிகவும் முக்கியமானது, துருவமுனைப்பு என்பது நியூட்டனுக்குத் தெரிந்த ஒன்று என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், மேலும் ஒளியின் பரவலைக் கவனித்த முதல் நபர் நியூட்டன் ஆவார், எனவே அவர் அதன் வழியாகச் செல்லும் ஒளியின் பரிஸத்தை எடுத்துக் கொண்டார், மேலும் அவர் அனைத்தையும் தீர்க்க முடிந்தது.

ஏழு நிறங்கள் மற்றும் இன்னும் அவர் கவனித்த போதிலும், ஒளியின் கார்பஸ்குலர் கோட்பாட்டை நம்புவதற்கு அவருக்கு வலுவான காரணங்கள் இருந்தன, இருப்பினும் ஹிக்கின்ஸ் முன்மொழிந்தார் ஒளியின் e அலைக் கோட்பாடு, நியூட்டனின் மகத்தான செல்வாக்கு மற்றும் அந்தஸ்தின் காரணமாக, கார்பஸ்கிள் அல்லது ஒளியின் கோட்பாட்டை தொடர்ந்து நம்புகின்றனர் ஒரு ஊடகத்தில் ஒளியின் ஒளியின் வேகத்தை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும், அதை நாம் வெற்றிடம் என்று அழைக்கிறோம் நியூட்டனின் காலத்தில் ஒளியின் வேகத்தை அளவிட எந்த வழியும் இல்லை, உண்மையில் நியூட்டன் இரண்டு விளக்குகளை எடுத்து ஒரு கச்சா சோதனை செய்தார்.

சில நூறு மீட்டர்கள், அவர்களில் ஒருவர் ஒளியை இயக்க ஒப்புக்கொண்டார், மற்றவர் பதிவு செய்ய வேண்டும், மேலும் விமானத்தின் வேகத்தை வெளிப்படையாக அளவிடவில்லை, ஒளியின் வேகம் மிகவும் அதிகமாக இருந்தது, எனவே இது இளைஞர்களின் இரட்டை பிளவு சோதனை மட்டுமே.

உண்மையில் சிக்கலில் தீர்க்கமாக முடிவெடுத்துள்ளோம், எனவே நாம் செய்ய விரும்புவது துருவமுனைப்பு என்ற மற்றொரு மூலப்பொருளைச் சேர்ப்பதாகும், ஏனெனில் நான் t ஐ உள்ளடக்கியிருக்கிறேன் துருவமுனைப்பு

உங்கள் இரட்டை பிளவு சோதனையின் வழித்தோன்றலை மீண்டும் செய்வது எனக்கு நல்லது, நான் வெறுமனே வீச்சுகளை சேர்க்க மாட்டேன், உண்மையில் மின்சார புலங்களைச் சேர்ப்பேன், எனவே இந்த கட்டத்தில் நாங்கள் அவ்வாறு செய்ய விரும்புகிறோம்.

இயற்கணிதத்தை கொஞ்சம் செய்து, பரிசோதனையை உங்களுக்கு விவரிக்க வேண்டும், அதனுடன் நான் தொடங்குகிறேன், எனவே மின்காந்த அலை விஷயத்தில் என்ன நடக்கிறது என்பதை நினைவுபடுத்துவோம், அதன் பிறகு மின்சாரம் மற்றும் காந்தவியல் பற்றிய உங்கள் ஆய்வில் சோதனை ஒளியை விவரிக்க தொடரவும்.

நீங்கள் கடந்த அத்தியாயத்தில், இடமாற்ற மின்னோட்ட ஃபாரடேயின் தூண்டல் விதியான மாக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகள் பற்றி ஆய்வு செய்தீர்கள்.

ஒளியின் வேகத்தைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை,

இந்த அவதானிப்பின் அடிப்படையில் மேக்ஸ்வெல் ஊகிக்கப்படும் எண்ணியல் அவதானிப்பு என்று நாம் அழைக்கிறோம் ஒளி என்பது ஒரு மின்காந்த நிகழ்வைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, இங்கு இரண்டு அளவுருக்கள் உள்ளன என்பதை நீங்கள் நினைவில் வைத்திருந்தால், இது எனது அனுமதி

இலவச இட அனுமதி, இது மின்சார புலத்திற்கு ஒத்திருக்கிறது, இது எனது ஊடுருவக்கூடியது, எனவே ஒளியின் வேகம் எதைப் பொறுத்தது.

மு நாட் மற்றும் எப்சிலான் என்று நாம் அழைக்கும் இலவச இடத்தின் மின்சார பண்புகளின் காந்த பண்புகள் ஆகியவற்றால் வகைப்படுத்தப்படும் இலவச இடத்தின் காந்த பண்புகள் என்று நாம் கூச்சமாக அழைக்கலாம், எனவே இது மிகவும் கவர்ச்சியானது அல்ல, மேக்ஸ்வெல் செய்தது இதுதான்.

நாம் ஒளி என்று அழைப்பது மின்காந்த நிறமாலையின் ஒரு பகுதியே தவிர வேறொன்றுமில்லை என்று ஊகிக்கவும் கணிக்கவும் அவரை வழிவகுத்தது, ஆனால் இயற்பியலில் நாம் அடிக்கடி அல்ல, எப்போதும் அளவிடக்கூடிய அளவுகளை மட்டுமே அறிமுகப்படுத்துகிறோம் என்று பிரகடனம் செய்கிறோம்.

உங்கள் பாடப்புத்தகத்தை நீங்கள் கவனமாகப் பார்த்தால், பாடநூல் என்ன செய்கிறது என்பது மு நாட் ஒரு வரையறை இல்லை என்று கூறுவதாகும் உடல் கூறுகிறது மு நாட் வரையறுக்கப்படுகிறது உண்மையில் அது ஒரு வரையறையாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, பின்னர் நிச்சயமாக நீங்கள் ஒரு வரையறையாக மு நாட் கொடுத்தால் எப்சிலானை எப்போதும் தீர்மானிக்க முடியும், இது சரியாக அலகுகள் மற்றும் பரிமாணங்கள் மற்றும் அளவிடக்கூடியது அல்ல எது அளவிட முடியாதது, ஆனால் மாணவர்களாகிய உங்கள் அனைவரையும் இதைப் பற்றி கொஞ்சம் சிந்திக்கவும், இங்கு என்ன நடக்கிறது என்பதைப் பற்றி சிந்திக்கவும் நான் அழைக்கிறேன், ஆனால் எங்கள் நோக்கங்களுக்காக நாங்கள் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, நமக்கு முக்கியமானது ஒளியின் வேகம் மற்றும் வேகம்.

ஒளி என்பது உடனடியாக அளவிடக்கூடிய அளவாகும், ஏனெனில் இது சிக்கலால் எடுக்கப்பட்ட நேரத்தால் வகுக்கப்படும் தூரத்தைத் தவிர வேறில்லை, எனவே இது அளவிடக்கூடிய ஒன்று, ஆனால் தயவுசெய்து அதைப் பற்றி சிந்தியுங்கள், ஆனால் என்னால் மு நாட் மற்றும் எப்சிலன் நாட் ஆகியவற்றை அளவிட முடியாவிட்டாலும் இதில் ஒரு பாடம் உள்ளது அதாவது எனது மின்காந்த புலம் என்பது ஒரு சிக்கலான புலம், அதாவது இரண்டு வீச்சுகள் இருக்கும் மின்சார புலம் இது நேரம் மற்றும் இடம் மற்றும் காந்தப்புலம் என்ன இதன் அழகு அவர்களுக்கு வெளிப்புற மூலங்கள் எதுவும் தேவையில்லை, எனவே அவை ஒருவருக்கொருவர் ஆதாரங்களாக செயல்படுகின்றன, எனவே எனது காந்தப்புலம் உண்மையில் ஒரு மின்சார புலத்தை உருவாக்க முடியும் என்று உங்களுக்குச் சொல்லும் ஃபாரடே விதிக்கு நன்றி, நான் இடஞ்சார்ந்த சார்புநிலையையும் வைக்க முடியும்.

இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டத்தின் கருத்து, இது மின்சார புலத்தின் வழித்தோன்றலைத் தவிர வேறு ஒன்றும் இல்லை, அது உண்மையில் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கலாம், அவை ஒருவருக்கொருவர் உணவளிக்கின்றன, இது மின்காந்த அலையின் சிறப்பியல்பு ஆகும், அவை இரண்டு திசையன் புலங்கள் ஒருவருக்கொருவர் ஆதாரங்களாக செயல்படுகின்றன.

எனவே அவை ஒன்றுக்கொன்று சார்பற்றவை அல்ல, எனவே அவற்றின் பரஸ்பர சார்பு என்ன என்பதை நாம் எவ்வாறு புரிந்துகொள்வது, அதைச் செய்வதற்கான வழி என்னவென்றால், நீங்கள் எனக்கு அதிர்வெண் மற்றும் பரப்புதலின் திசையைக் கொடுத்தால், இவை இரண்டு அளவுருக்கள் ஆகும்.

விமானம் மோனோக்ரோமடிக் அலை மோனோக்ரோமடிக் ப்ளேன் அலை அப்போது மின்புலத்தை கொடுத்தால் எல்லாம் தெரியும்

அதனால் நான் உதாரணத்திற்கு  $\mu_0 \epsilon_0 c^2$  நாட் சி என்று எழுதுகிறேன்  $\epsilon_0 \mu_0 c^2$  என்று நான் எழுதுவேன், எனவே  $n$  என்பது பிரச்சாரத்தின் திசை  $r$  என்பது இடம் எங்கிருந்தாலும்  $t$  உங்கள் நேரம்  $k$  என்பது உங்கள் அலை எண், எனவே  $k = 2\pi/\lambda$  க்கு லாம்ப்டா மற்றும் ஒமேகா உங்களுடையது கோண அதிர்வெண் இது  $\omega = 2\pi\nu$  ஐத் தவிர வேறொன்றுமில்லை மற்றும் அவை  $k \cdot r - \omega t$  க்கு சமமான ஒமேகா உறவை திருப்திப்படுத்துகின்றன, எனவே நாம் கற்றுக் கொள்ளும் ஞானம் என்னவென்றால், விண்வெளியில் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் இரண்டு திசையன்கள் உள்ளன, அவை காலப்போக்கில் வேறுபடுகின்றன, ஏனெனில் அவை ஒருவருக்கொருவர் சுயாதீனமாக இல்லை.

எனது காந்தப்புலம் என்பது சி ஆல் வகுக்கப்பட்ட மின்புலத்தின் அளவைத் தவிர வேறில்லை, அதுவே என்னிடம் உள்ளது மற்றும் காந்தப்புலத்தின் திசையானது  $e$  குறுக்கு  $b$  என்பது  $n$  க்கு இணையாக இருப்பதால் திசையானது காந்தப்புலத்தின் திசையை நிர்ணயிக்கிறது பிரச்சாரம், ஏனென்றால் நான் மின்சார புலத்தின் திசையை வழங்கியுள்ளேன்

மற்றும் முதல் உறவு அதன் அளவை சரிசெய்கிறது, நிச்சயமாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவை அவை

ஒருவருக்கொருவர் செங்குத்தாக உள்ளன என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்  $r$  ஒன்றுக்கொன்று மற்றும் இறுதியாக  $e \cdot n$  என்பது 0 க்கு சமம் என அலை இந்த குறிப்பிட்ட திசையில் பரவுகிறது என்றால் நான் ஒரு விமானத்தை பார்க்க போகிறேன் அது செங்குத்தாக இருக்கும் எடுத்துக்காட்டாக எனது மின்சார புலம் இந்த திசையில் இருந்தால் எனது காந்தப்புலம் அதற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் எனவே இந்த குறிப்பிட்ட திசையில்  $b$  குறுக்கு  $e$  க்கு சமமான  $n$  க்கு சமமாக இந்த குறிப்பிட்ட திசையில் சொல்கிறோம் மற்றும் அலை தொடர்ந்து பரவுகிறது எனவே நான் ஒளியின் அலை பண்புகளை சரிபார்க்க விரும்பினால் மற்றும் ஒளியுடன் நான் அதை அடையாளம் காண வேண்டும் துருவமுனைப்புக்கு காரணியாக இருக்க வேண்டும், அதனால் தான் நாங்கள் செய்ய விரும்புகிறோம், எனவே இரட்டை பிளவு பரிசோதனையின் பகுப்பாய்வை மீண்டும் செய்வோம், எனவே இரட்டை பிளவு சோதனை மிகவும் நன்றாக புரிந்து கொள்ளப்பட்டுள்ளது, வடிவியல் நன்கு புரிந்து கொள்ளப்பட்டுள்ளது, எனவே பிளவுகளை இங்கே எழுதுகிறேன் இங்கே வரிகள் உள்ளன, இது எனக்கு எளிதானது, இது பிளவு இது எனது ஆதாரம், எனவே இரண்டு ஒளி கற்றைகள் இங்கு வருகின்றன, எனவே ஒத்திசைவானதாக இருக்கும், எனவே இந்த திரையை இங்கே எழுதுகிறேன் மற்றும் நான் ஒரு புள்ளியைப் பார்க்கப் போகிறேன் இங்கே எங்காவது சொல்வோம் இது என் ப மற்றும் இங்கே வரும் ஒளி கதிர் இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் பரவப் போகிறது இந்த ஸ்லைடு சரி இந்த வரியும் இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் வரப்போகிறது இது என்னுடையது நடுப்புள்ளி எனவே இது தொலைவு  $d$  இது  $d$  ஆல் 2 இது  $d$  ஆல் 2 இது தான் என்னிடம் உள்ளது மற்றும் இந்த தூரத்தை நான்  $y_1$  என அழைப்பேன் இந்த தூரத்தை  $y$  என்று அழைப்பேன் எனவே நான் என்ன செய்யப் போகிறேன் எனது பயண நுண்ணோக்கியை நகர்த்துவது அல்லது  $y$  திசையில் நான் விரும்பும் எந்த டிடெக்டரும்,  $y$  இன் செயல்பாடாக தீவிரம் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது என்பதைப் பார்க்கவும், எனவே இங்கே என்னிடம் உள்ள அனைத்து அளவுருக்கள் என்ன என்பதைக் கவனியுங்கள்.

$y$  அச்சில் உள்ளது அதுதான் என்னிடம் உள்ளது, பின்னர் இந்த பிளவுகளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் மூலதனம்  $d$  இது  $x$  அச்சில் உள்ளது, பின்னர் உங்களிடம் இரண்டு கதிர்கள் உள்ளன, இந்த திசையை பரப்புகிறது  $n_1$  இந்த திசை  $n_2$  இந்த எண்ணிக்கை மிகவும் இ இரண்டு பிளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் பிளவுகளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் மற்றும்  $y$  தூரத்திற்கும் ஒப்பிடத்தக்கது என்ற அர்த்தத்தில் மிகைப்படுத்தப்பட்டது, ஆனால் உண்மையில் அது நடக்கப்போவதில்லை, இந்த மூலதனம்  $d$  மிகவும் அதிகமாக உள்ளது என்பதை நினைவில் கொள்ளவும் சிறிய  $d$  ஐ விட உண்மையில் இது எங்களுக்கு மிகவும் முக்கியமான விஷயம், ஏனென்றால் இது சில சிக்கல்களை உருவாக்கப் போகிறது, ஏனெனில் நாங்கள் சரிபார்க்க முயற்சிக்கும்போது இங்கே இரண்டு ஸ்லேட்டுகளின் மையத்திலிருந்து ஒரு கோட்டை வரைவது வசதியானது

, நான் அதை  $n$  ஆக அழைப்பேன்

இது அனைத்து அலைகளுக்கும் பொதுவான வரைபடமாகும், எனவே நான் இப்போது என்ன செய்ய விரும்புகிறேன், நான் இங்கே துருவமுனைப்பு திசையனின் கீழ் ஒரு துருவமுனைப்பு திசையன் எழுத விரும்புகிறேன்,

எனவே துருவமுனைப்பு மூலம் துருவப்படுத்துதல் என்றால் என்ன, நான் மின்சார புலத்தின் திசையைக் குறிக்கிறேன் இது ஒரு மாநாடு, எடுத்துக்காட்டாக, ஜெர்மன் புத்தகங்கள் காந்தப்புலத்தை துருவமுனைப்பு

திசையாகப் பயன்படுத்துகின்றன பரவாயில்லை, ஏனென்றால் மின்சார புலத்திலிருந்து காந்தப்புலத்திற்கு எவ்வாறு செல்வது என்பது எங்களுக்குத் தெரியும், எனவே எனது பகுப்பாய்விற்கு இன்னும் சில விஷயங்கள் தேவை, எனவே நான் செய்யப் போவது இங்கே ஒரு கோட்டை வரைய வேண்டும், நான் இந்த கோணத்தை பீட்டா என்று அழைப்பேன், நான் செல்கிறேன் இங்கே ஒரு கோடு வரைய, நான் இந்த கோண ஆல்பா என்று அழைக்கப் போகிறேன், எனவே இது பை பை 2 பை 2 மைனஸ் ஆல்பாவாக இருக்கும், இது பை பை 2 மைனஸ் பீட்டாவாக இருக்கும், இப்போது நான் என்ன செய்வேன் என்பது வெளிப்பாடுகளை எழுதுவது என்று எழுத தேவையில்லை.

மின்சார புலம் மற்றும் இதனுடன் தொடர்புடைய காந்தப்புலத்திற்கு நாம் என்ன மின்சார புலங்கள் உள்ளன, எனவே நான்  $e \cdot 1$  க்கு சமமாக  $e \cdot 1 \cdot \cos k \cdot n_1$  புள்ளி  $r$  கழித்தல் ஒமேகா  $t$  ஐ எந்த புள்ளியிலும் எழுதுவேன் மற்றும்  $e \cdot 2$  என்பது  $e \cdot 2 \cdot \cos kn$  2 டாட் ஆர் மைனஸ் ஒமேகா  $t$  என்று நாம் எந்தப் புள்ளியிலும் எழுதப் போகிறோம்,

அதனால் நான் என்ன செய்வேன்,  $xy$  விமானத்தில்  $n_1$  மற்றும்  $n_2$  ஐத் தீர்த்து வைப்பேன் , நான் பிளவுகளில் இருந்து நகரும் போது  $x$  இருக்கும் திசையை எடுத்தேன் என்பதை நினைவில் கொள்க திரை மற்றும் நான் திரையில் நகரும் போது  $y$  முதல்  $b$  திசையை எடுத்தேன், எனவே தயவுசெய்து அதை நினைவில் கொள்ளவும்  $x$  அச்சைப் பொறுத்தமட்டில் ஆல்பா மற்றும் பீட்டா கோணங்களை வரையறுத்துள்ளேன், அதைத்தான் நான் நினைவில் கொள்ள வேண்டும், எனவே இப்போது என்ன எழுதப் போகிறோம் என்பதைத் தீர்த்து , இதை  $\cos \alpha_i + \sin \alpha_j$  என்பதை யூனிட் வெக்டார் என்று அழைக்க வேண்டும்.

$x$  திசையில்  $j$  என்பது  $y$  திசையில் உள்ள யூனிட் வெக்டார் மற்றும்  $n_2$  என்பது காஸ் பீட்டா ஐ பிளஸ் சைன் பீட்டாவைத் தவிர வேறில்லை, அதுதான் என்னிடம் உள்ளது, இந்த குறிப்பிட்ட முறையில் நான் அளவுகளை வரையறுத்தால்  $e_1$  மற்றும்  $d_2$  க்கு இடையிலான வித்தியாசம் இருக்கும் எந்த இரண்டு புள்ளிகளிலும் அறியப்படுகிறது, இது  $r_1$  இல் மதிப்பிடப்படுகிறது, இது  $\cos \alpha \sin \alpha \cos \beta \sin \beta$  க்கான வெளிப்பாடுகளைக் கண்டறிவதன் மூலம்  $r_2$  இல் மதிப்பிடப்படுகிறது , அதைத்தான் நாம் செய்யப் போகிறோம்,

அதனால் எப்படி எழுதப் போகிறோம் மீண்டும் இந்தத் தாளைப் பார்க்கப் போகிறோம், எனவே இது எனது கோண பீட்டா, எனவே காஸ் பீட்டா இந்த காஸில் இருந்து வரும் மற்றும் காஸ் பீட்டா இதிலிருந்து வரும்  $d$  ஆல் 2 தூரம் இங்கே உள்ளது இங்கே மைனஸ்  $d_2$  க்கு 2 தொலைவு உள்ளது நான் அதை பக்கத்தில் வைத்து என்னை அனுமதிக்க விரும்புகிறேன்  $\cos \alpha$  க்கான வெளிப்பாட்டை எழுதுங்கள்,

அதனால் அது அருகில் உள்ள பக்கத்தை ஹைப்போடென்ஸால் வகுக்க வேண்டும், அதுதான் என்னிடம் உள்ளது, எனவே எனது  $d$  ஐ இங்கே வைக்கிறேன், எனவே ஹைப்போடென்யூஸ்  $y$  மைனஸ்  $d_2$  முழு சதுரம் கூட்டல்  $d$  ஸ்கொயர் தவிர வேறில்லை.

ஒரு வர்க்க மூலத்தை வைத்து நாம் செய்ததெல்லாம் பித்தகோரஸ் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்துவதே ஆகும், எனவே அதே டோக்கன் மூலம் எனது சைன் ஆல்பா , எதிர் பக்கத்தை ஹைப்போடென்யூஸால் வகுக்க வேண்டும், எனவே எதிர் பக்கம்  $y$  மைனஸ்  $d$  ஆல் வகுக்கப்படும்.

2 ஏனென்றால், நான் எழுதும் இரண்டு பிளவுகளின் மையத்தைப் பொறுத்து எல்லாவற்றையும் அளவிடுகிறேன்,

அதனால் நான் எழுதுகிறேன்,

அதனால் நான் அதை வகுக்கப் போகிறேன், மேலும் எனது வகுப்பானது நிச்சயமாக அதே  $d$  சதுரம் மற்றும்  $g$  சக்திக்கு ஸ்கொயர் ஆகும்.

காஸ் பீட்டா சின் பீட்டாவில் நடக்கும் பாதியில் இந்த  $y$  மைனஸ்  $dd$  ஆல் 2 ஆனது  $y$  பிளஸ்  $d$  ஆல் 2 ஆக மாறும், ஏனென்றால் நீங்கள் மேலும் கீழ்நோக்கி வந்துவிட்டீர்கள்,

எனவே நீங்கள் பார்க்கப் போகும் தூரத்தை அதிகரித்துள்ளீர்கள், எனவே இது ஒரு மணிக்கு தூரம்  $d$  ஆல் 2 எனவே இது  $y$  மைனஸ்  $d$  ஆல் 2 ஆக இருக்கும், இது  $y$  பிளஸ்  $d$  ஆல் 2 ஆக இருக்கும், நான் அதை எழுதப் போகிறேன், ஆனால் இப்போது நான் செய்த தோராயத்தை நீங்கள் நினைவில் வைத்திருந்தால், சிறிய  $d$  க்கு  $d$  அளவுகளை நான் புறக்கணிக்கப் போகிறேன் என்ற தோராயம் என்ன? 1 ஐ விட மிகக் குறைவானது மன்னிக்கவும் இது ஒரு தோராயமானது அல்ல இது உடல் நிலை சிறிய  $d$  மூலதனத்தால்  $t$  மிகவும் பெரியது சிறிய  $d$  ஒரு சில மில்லிமீட்டர்களின் வரிசையில் இருக்கலாம் மற்றும் மூலதனம்  $d$  சில சென்டிமீட்டர்கள் டன்கள் அல்லது அதற்கும் அதிகமாக இருக்கலாம் எனவே அவற்றுடன் தொடர்புடைய ஒரு பெரிய காரணி உள்ளது, எனவே நீங்கள் இதைப் பார்த்தால் இந்த  $y$  மைனஸ்  $d$  ஆல்  $2y$  ஒப்பீட்டளவில் சிறிய அளவாகும் , ஏனெனில் நீங்கள்  $y$  இன் மிகப் பெரிய மதிப்புகளுக்குச் செல்ல முடியாது, ஏனெனில் தீவிரம் குறையத் தொடங்கும் உங்கள் அமைப்பு ஏழையாகத் தொடங்கும் எனவே நீங்கள் கட்டுப்படுத்துகிறீர்கள்  $y$  இன் சிறிய மதிப்புகளுக்கு ,

அதனால் என்ன நடக்கிறது என்றால், மூலதனம்  $d$  உடன் ஒப்பிடும்போது இந்த முதல் சொல் மிகவும் சிறியதாகிறது, எனவே அனைத்து நடைமுறை நோக்கங்களுக்காகவும் இது வரிசையாகும்

விதிமுறைகளின்படி , நீங்கள் அனைவருக்கும் ஈருறுப்பு விரிவாக்கம் பற்றி நன்கு தெரியும், எனவே இருபக்கத் திருத்தங்கள் தயவு செய்து அதைச் செய்யுங்கள், உங்கள் நேரத்தை இங்கே வீணாக்க வேண்டாம், இருப்பினும் சைன் ஆல்பா என்று வரும்போது , குறைந்த வரிசை மறைந்து போகாத

காலத்தை நாங்கள் மீண்டும் வைத்திருக்க விரும்புகிறோம் .

கேபிடல்  $d$  பிளவுகளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தூரம், ஆனால் எங்களிடம்  $y$  உள்ளது மற்றும்  $y$  நிச்சயமாக  $d$  ஐ விட பெரியது, ஏனென்றால் நீங்கள் அதை நகர்த்தப் போகிறீர்கள், எனவே நான் அதை  $y$  மூலம்  $d$  என்று எழுதுகிறேன், அதைத்தான் நான் எழுதப் போகிறேன் மற்றும் சுவாரஸ்யமாக, நீங்கள் டான் ஆல்பாவையும்  $y$  ஐயும்  $d$  ஆல் கணக்கிட்டால் நீங்கள் பெறுவது இதுதான் என்பதை நீங்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டும், எனவே இந்த தோராயமானது சைன் ஆல்பாவை டான் ஆல்பாவிற்கு சமமாக எழுதுவதற்கு ஒத்திருக்கிறது, இதைத்தான் நீங்கள் செய்யப் போகிறீர்கள் என்று உங்கள் பாடப் புத்தகங்கள் கூறுகின்றன.

செய் ஆனால் இதன் அருமை என்னவெனில், இதன் அழகு என்னவென்றால், இங்கு அமர்ந்திருக்கும்  $ay$  மைனஸ்  $d$  ஆல் 2 உள்ளது என்பதை நான் ஒருபோதும் பயன்படுத்தவில்லை.

இந்த  $y$  மைனஸ்  $d$  ஆல் 2 ஆனது  $y$  பிளஸ்  $d$  ஆல் 2 க்கும், இது காஸ் பீட்டாவிற்கும், மீண்டும் இது  $y$  பிளஸ்  $d$  ஆல் 2 க்கும் செல்லும், இது சைன் பீட்டாவிற்கும், எனது தோராயத்தில் நீங்கள்  $y$  மைனஸ்  $d$  என்று எழுதுகிறீர்களா 2 அல்லது  $y$  கூட்டல்  $d$  ஆல் 2 என்பது ஒரு பொருட்டல்ல, எனவே நான் அதே வெளிப்பாட்டைப் பெறுவேன், எனவே இணை கதிர் தோராயத்தில் இரண்டு பிளவு குறுக்கீடு நிகழ்வைப் பற்றி நாங்கள் விவாதிக்கிறோம்

என்று உங்கள் புத்தகங்கள் கூறுகின்றன, அதனால்தான் நான் இந்த மிகைப்படுத்தப்பட்ட படத்தை எழுதினேன்.

கற்பனையின் மூலம் இவை இரண்டும் இணையானவை அல்ல, எனவே நாம் என்ன சொல்கிறோம், இரண்டு இணையான கோடுகள் எங்கே சந்திக்கின்றனவோ அந்த இரண்டு இணை கோடுகள் முடிவிலியில் மட்டுமே சந்திக்கும் எனவே எல்லா நடைமுறை நோக்கங்களுக்கும் இந்த மூலதனம்  $d$  முடிவிலியைப் போல் நல்லது, அதாவது சிறிய  $d$  ஆல்  $d$  என்பது மிகச் சிறியது 10 முதல் மைனஸ் 3 10 இன் சக்தியிலிருந்து மைனஸ் 4 வரை இருக்கும், ஏனெனில் இயற்பியலில் நாம் ஒருபோதும் முழுமையான பூஜ்ஜியத்தையோ அல்லது முழுமையான முடிவிலியையோ கையாள்வதில்லை.

$ty$  என்பது ஒரு எண் அல்ல 0 என்பது அளவிடக்கூடிய அளவு அல்ல, ஆனால் இது நாம் அவ்வாறு செய்யப் போகிறோம் என்பதற்கான தோராயமான கணிப்பு ஆகும் மற்றும் இந்த புள்ளி

அதனால் தான் நான் கவலைப்பட வேண்டும் மற்றும் நான் வெளிப்பாட்டை எழுதத் தொடங்குவேன், எனவே இப்போது நான் எனது வெளிப்பாட்டை எழுதுகிறேன், என் இ ஒன் என்பது ஒன்றும் இல்லை, இ ஒன் ஜீரோ காஸ் இப்போது நான் கே டாட் ஆர் மைனஸ் டி 2 ஆல் எழுதலாம் மைனஸ் ஒமேகா டி மற்றும் இ 2 ஆகியவை ஈ 2 நாட் காஸ் கே டாட் ஆர் பிளஸ் டி ஆல் 2 மைனஸ் ஒமேகா டி ஆகும்  $r1$  இது  $r2$  மற்றும் இது எனது  $r$

அதனால் நான் செய்தது இதுதான், இந்த சோதனையில் இதுவே எங்கள் வெளிப்பாடு மீண்டும் நான் இந்த வரைபடத்திற்குத் திரும்பிச் செல்ல வேண்டும், கதிர்வீச்சை வெளியிடும் ஒரு பொதுவான ஆதாரம் உள்ளது மற்றும் மூலமானது துருவப்படுத்தப்படாமல் இருந்தால் இரண்டு இரண்டாம் நிலை ஆதாரங்களும் ஐ.

என் துருவப்படுத்தப்படாத கதிர்கள் என்று சொல்லலாம், மூலமானது துருவப்படுத்தப்பட்டால் இங்குள்ள துருவமுனைப்பும் இங்குள்ள துருவமுனைப்பும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், எனவே துருவமுனைப்பு விளைவுகளை ஆய்வு செய்ய இந்த அமைப்பு எனக்கு போதுமானதாக இல்லை, நான் இன்னும் ஏதாவது செய்ய வேண்டும், நான் பின்னர் வருகிறேன்.

இந்த கட்டத்தில் நான் கணித ரீதியாக மறைமுக  $e1$  மற்றும்  $d2$  இல்லை என்று வைத்திருக்கிறேன், ஆனால் எங்கள் நோக்கத்திற்காக இந்த அமைப்பைப் பொறுத்த வரை  $e1$  naught  $e2$  க்கு இணையாக இல்லை என்பதை நாம் பாராட்ட வேண்டும்.

$e1$  என்பது  $e$  one plus  $e$  two  $e$  one plus  $e$  two இன் சூப்பர்போசிஷனைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, மேலும் ஆற்றல் மொத்த மின்புலத்தைப் பொறுத்து எந்த ஒரு புள்ளியிலும் மொத்த மின்புலத்தின் அளவு ஆற்றல் அடர்த்தி மற்றும் எனவே நான் அளவைக் கணக்கிடும்போது மொத்த மின்சார புலம்  $e$  1 மற்றும்  $d$  2 அளவுகளின் சதுரங்களைச் சேர்ப்பது மட்டுமல்லாமல், அவற்றின் குறுக்கு காலத்தைப் பற்றி நான் கவலைப்பட வேண்டும் ஆற்றல் அடர்த்தி தீவிரம் திரையில் நீங்கள் பார்க்கும் கதிர்வீச்சு அதிக ஆற்றல் அடர்த்தி அதிகமாக உள்ளது தீவிரம்

அதிகமாக அலைவீச்சு அதிக ஆற்றல் எனவே நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டியது என்னவென்றால், நாம் எதைப் பார்க்கப் போகிறோம் என்பது வாதத்தின் காரணத்தைப் பொறுத்தது.

செலவின செயல்பாடு அதேசமயம் தீவிரம் மின்சார புலத்தின் அளவைப் பொறுத்தது, இது நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, அவை ஒரு நிரப்பு பாத்திரத்தை வகிக்கின்றன, எனவே என் எட் ஸ்கொயர் என்பது மோட் கூட சதுரம் மற்றும் மோட் ஈ2 ஸ்கொயர்ட் பிளஸ் இரண்டு முறை கூட டாட் ஈ2 என்பதைத் தவிர வேறில்லை.

என்னிடம் உள்ள ஒரு விஷயம் என்னவென்றால், இதிலிருந்து நாம் கற்றுக்கொள்வது என்னவென்றால், நீங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஒரு கதிர்வீச்சைப் பார்க்கும் நிமிடம் என்ன ஒளி வருகிறது என்பது இரண்டு தீவிரங்களைச் சேர்ப்பதற்கு மட்டுமல்ல, எனக்கு எப்போதும் ஒரு குறுக்கீடு சொல் உள்ளது, இருப்பினும் நாங்கள் ஒத்திசைவைக் கோருகிறோம் நாம் எப்போதும் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒரு உடனடி ஸ்னாப்ஷாட்டை நம்மால் எடுக்க முடியாது என்பதற்கான எளிய காரணம், ஏனெனில் அது இளைஞர்களின் இரட்டைகள் 12 தரநிலைக்கு அருகில் அல்லது உங்கள் உயர் வகுப்புகளில் நீங்கள் செய்யப்போகும் சோதனைகள் அல்லது சோதனைகள் நாம் காணக்கூடிய நிறமாலையில் ஒளியைக் கையாள்வோம், அங்கு 10 இன் வரிசையின் அதிர்வெண்கள் 14 10 இன் சக்தி முதல் 15 இன் சக்தி வரை நாம் கூறலாம்.

10 முதல் 14 வரை, அதாவது ஒளி அலை 10 முதல் வினாடிக்கு 14 முறை வரை ஊசலாடுகிறது மற்றும் நம் கண்ணுக்கு அந்தத் தீர்மானம் இல்லை, பார்வையின் நிலைத்தன்மை என்று ஒன்று உள்ளது, இது ஒரு இருபதில் ஒரு பங்கு நம் கண்களில் நிலைத்திருக்கும் என்று கூறுகிறது.

மைனஸ் பதின்மன்று அல்லது 14 இன் சக்தியுடன் ஒப்பிடும்போது பத்தோடு ஒப்பிடும் போது புள்ளி ஒன்று பத்து என்பது மிகப் பெரிய எண்ணாகும்.

ஆதாரங்கள் பொருத்தமற்றவை, பின்னர் நிச்சயமாக என்ன நடக்கப் போகிறது என்றால், அந்த படங்கள் அனைத்தும் சூப்பர்போஸ் செய்யப்படும், மேலும் இது கழுவப்பட்டுவிடும், மேலும் தீவிரம் கூடுதலாக இருக்கும், எனவே இது ஒத்திசைவற்ற சேர்க்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

n தீவிரம், ஆனால் அவை பொதுவான மூலத்திலிருந்து வந்திருந்தால், அவை ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையதாக இருந்தால், எடுத்துக்காட்டாக, முதன்மை மூலத்தில் என்ன நடந்தாலும் அவை ஒன்றோடொன்று பொருத்தமாக இருக்கும்

, இந்த குறுக்கு காலத்தின் விளைவுகளை நீங்கள் தொடர்ந்து பார்க்கலாம்.

குறுக்கீடு முறையைப் பார்க்க முடியும், அதனால்தான் நாங்கள் செய்ய விரும்புகிறோம், அதாவது பல அலைவுகளுக்கு ஒத்த காலப்பகுதியில் நான் சராசரியாக இருக்க வேண்டும், ஆனால் அது ஒரு காலத்தில் சராசரியாக இருந்தால் போதுமானது மற்றும் அனைவருக்கும் தெரியும்.

காலம் உங்களுக்கு பாதிப்பின் காரணியைக் கொடுக்கும், அது எங்களுக்கு எப்போதும் தெரியும், எனவே எனது et ஸ்கொயர் ஒன்றும் இருக்காது, ஆனால் நான் இங்கு சராசரி அடையாளமாக அரை இ 1 சதுரம் மற்றும் அரை இ 2 சதுரம் மற்றும் 1 சதுரம் என்று இடுகிறேன், மன்னிக்கவும் இது ஒரு தவறான வெளிப்பாடு மற்றும் அரை e ஒரு பூஜ்ஜிய சதுரம் மற்றும் அரை மற்றும் இரண்டு பூஜ்ஜிய சதுரம் கூட்டல் இந்த சம புள்ளி e ஐ சராசரியாக வைத்திருப்போம் எனவே e ஒரு புள்ளியின் நேர சராசரியை மதிப்பிடுவதே எனது பணி wo மற்றும் நாம் ஏற்கனவே இந்த வெளிப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளோம், நாங்கள் கிட்டத்தட்ட வீட்டில் இருக்கிறோம், நாம் செய்ய வேண்டியது எல்லாம் முக்கோணவியல் பயிற்சியை சிறிது செய்ய வேண்டும், எனவே குறுக்கீடு காலத்தை மதிப்பீடு செய்வது குறுக்கீடு சொல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இந்த குறுக்கீடு சொல் ஆதரவாக அல்லது குறுக்கு வழியில் வேலை செய்யலாம் இதன் நோக்கத்திற்காக அது தீவிரத்தை பூஜ்ஜியமாக மாற்றலாம், எனவே இது எதிர்மறையான விஷயங்களில் ஒன்றாகும், அங்கு ஒளி மற்றும் ஒளி இருளை உருவாக்கலாம், அதுதான் நடக்கிறது, அதுதான் பெரிய நியூட்டன் எச்சரிக்கையாக இருந்ததற்குக் காரணமாக இருக்கலாம்.

எல்லோரும் எனக்கு ஒளி கொடுங்கள் என்று சொல்ல விரும்பும் போது உங்களுக்குத் தெரியும் அந்த ஒளியை கற்பனை செய்துகொள்வது அவர் ஒரு நிகழ்வாக இருக்க விரும்பவில்லை என்று நான் சொல்கிறேன், அதாவது ஒரு அலை நிகழ்வு நிச்சயமாக மக்கள் இரட்டை பிளவு பரிசோதனையைப் பார்க்கவில்லை, எனவே என் கூட 0 cos k dot r minus d என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் 2 மைனஸ் ஒமேகா டீ 2 என்பது e 2 நாட் காஸ் கே டாட் ஆர் பிளஸ் டீ பை 2 மைனஸ் ஒமேகா டீ அவர்களின் டாட் தயாரிப்பை எடுக்க வேண்டும், ஏனெனில் நான் ஏற்கனவே அவற்றைச் சேர்த்து ஸ்கொயர் செய்துவிட்டேன் எனவே நான் விரும்புகிறேன் e1 dot e2 ஐ மதிப்பிடுங்கள், இந்த அளவு

என்ன, இது  $e^{1-\theta} \cdot e^{2-\theta}$  தவிர வேறொன்றுமில்லை, இது ஒலி அலைகளை நீங்கள் சந்திக்காத ஒரு சொல், எடுத்துக்காட்டாக, இது எங்களுக்கும் எனக்கும் முக்கியமான சொல்லாகும்.

விமான துருவமுனைப்பு போன்ற

நேரத்தில் துருவமுனைப்புகள் சரி செய்யப்படுகின்றன என்று நீங்கள் கருதினால், இரண்டு காரணங்களுக்கான வெளிப்பாட்டை எழுதப் போகிறேன், அதைப் பற்றி நீங்கள் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, எனவே இந்த நேர சராசரி இரண்டு செலவு செயல்பாடுகளின் உற்பத்தியின் நேர சராசரியைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை.

எனவே இந்த செலவு செயல்பாடு இங்கே வரும், இந்த வாதம் இங்கே வரும் என்று நான் எழுதப் போவதில்லை, எனவே இரண்டு  $\cos$  செயல்பாடுகளின் தயாரிப்புக்கான சூத்திரம் தான் எனக்கு தேவை என்பதை

நாங்கள் மதிப்பீடு செய்து, குறுக்கீடு செய்வதற்கான நிபந்தனைகளைக் கண்டுபிடிப்போம், எனவே எனக்கு  $\cos k$  உள்ளது  $\dot{r} + \frac{d}{2} - \omega t$  என்பது நான் எந்த வரிசையில்  $\cos k \cdot r - \frac{d}{2} - \omega t$  என்று எழுதுவது என்பது முக்கியமல்ல,  $p$  புள்ளியில் நாம் மதிப்பிடும் புள்ளியில் இரண்டு மின் புலங்களும் வேறுபட்டவை எனவே

காஸ் அ காஸ் பி என்பது காஸ் எ மைனஸ் பி பிளஸ் காஸ் எ பிளஸ் பி என்று நீங்கள் அனைவரும் நன்கு அறிந்திருக்கிறீர்கள் என்ற வெளிப்பாட்டை இப்போது நாங்கள் பயன்படுத்துகிறோம்.

$\cos b - \sin a \sin b$  அவர்கள் செய்யும் கேன்சல்கள் இதைத் தருகிறது, எனவே இந்த படிவங்களின் அடிப்படையில் நாம் எழுத விரும்புவது lhs ஆகும், எனவே நான் வாதங்களைச் சேர்க்கப் போகிறேன், நான் கழிக்கப் போகிறேன்.

வாதங்கள் எனவே நான் முதலில் வாதங்களைச் சேர்த்தால், நான் எதைப் பெறப் போகிறேன்,  $\cos a + b$  என்பது எனக்கு  $k \cdot r - \omega t$  ஐ 2 காரணியுடன் கொடுக்கப் போகிறது, அதனால்தான் நான் பெறப் போகிறேன்  $k \cdot d - \omega t$  ஐ 2 ஆல் ரத்து செய்யும் எனவே  $2k \cdot r - \omega t$  மைனஸ் ஒமேகா  $t$  ஐ நான் பெறப் போகிறேன், நான் இரண்டு சொற்களைக் கழிக்கும்போது அதுதான் நமக்கு முக்கியம்.

கே டாட் அல்லது மைனஸ் ஒமேகா  $\omega$  மற்றும் கே டாட் அல்லது மைனஸ் ஒமேகா  $\omega$  ஆகிய இரண்டு சொற்களைக் கழிக்கவும், அவை ஒன்றையொன்று ரத்து செய்கின்றன, அதாவது அனைத்து இடஞ்சார்ந்த சார்புகளும் ஜி.

அது நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று எனவே நான் நேரத்தியான வெளிப்பாடு  $\cos d$  ஆல் 2 கூட்டல்  $d$  ஆல் 2 ஐப் பெறுகிறேன்  $dk \cdot d$  இதுவே எனது வெளிப்பாடு ஆகும், இதன் நேர சராசரியை நான் கணக்கிட வேண்டும், இது நேரத்தைத் தவிர வேறில்லை இதன் சராசரி இப்போது முதல் வெளிப்பாட்டைப் பார்க்கவும், அது அலைவரிசை  $2\pi$  மூலம் ஒமேகா காலம் 2 பவர்  $2\pi$  ஒமேகா மூலம் ஊசலாடுகிறது, ஒரு காலகட்டத்தில் சராசரி செலவு செயல்பாடு அல்லது ஒரு காலத்தில் சைன் செயல்பாடு 0 க்கு செல்லும் போது இது போகிறது 0 எனவே எனக்கு அரை காஸ் கே டாட்  $\omega$  என்ற வார்த்தையே மிச்சம், அதுதான் எனக்கு எஞ்சியிருக்கிறது, எனவே இப்போது கடைசியாக நமக்கான தீவிரத்திற்கான வெளிப்பாடு உள்ளது, மேலும் தீவிரத்திற்கான வெளிப்பாட்டால் என்ன கொடுக்கப்படுகிறது என்பது மோட்  $e^1$  ஆல் வழங்கப்படுகிறது.

சதுரம் கூட்டல் மோட் இ2 சதுரம் கூட்டல் 2 இ 1 புள்ளி இ 2 மற்றும் இதை அரை இ 1 0 சதுரம் கூட்டல் அரை இ இரண்டு பூஜ்ஜிய சதுரம் அரை காஸ் டாட்  $\omega$  என்று எழுதினோம், எனவே நாங்கள் பார்த்துக்கொண்டிருந்த புள்ளி  $p$  பற்றிய தகவல் எங்கே, வருகிறேன் இந்த படத்திற்கு மீண்டும் நாம் புள்ளியில் ஆர்வமாக உள்ளோம்  $p \cdot y$  அச்சில் இருந்து  $y$  தூரத்தில், நான் என்ன செய்தேன், அந்தத் தகவல் இங்கே உள்ளது என்பதை மக்கள் நீங்கள் பார்க்க முடியும், எனவே இந்த சொல் இல்லை என்றால், சதுரம் இல்லையென்றாலும்  $e^2$  இல்லாவிட்டாலும் ஒரே சீரான தீவிரத்தை நீங்கள் பெறுவீர்கள்.

சதுரமாக நீங்கள் ஒரு மோனோக்ரோமடிக் விமான அலையை அனுப்புகிறீர்கள், அது என்ன நடக்கும்,

அதனால் என்ன நடக்கும், இந்த கே டாட்  $\omega$  அல்லது  $\omega$  அல்லது  $\omega$  டீஸ்டன்ஸ் வெக்டார்  $y$  அச்சில் உள்ளது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், எனவே இந்த கே டாட்  $\omega$  ஐ நீங்கள் ஆல்ஃபா அல்லது பீட்டாவை மதிப்பிட விரும்பினால், அது உண்மையில் செய்யாது.

இது ஒன்றும் இல்லை கேடி, எனவே சைன் ஆல்பா அல்லது நீங்கள் சைன் பீட்டா என்று

எழுதியிருப்பதால் இதை என்ன வேண்டுமானாலும் அழைக்கலாம், இது கேடியைத் தவிர வேறில்லை மற்றும் சைன் ஆல்பா என்பது டான் ஆல்பாவைப் போலவே உள்ளது.

சைன் ஆல்பாவிற்கு ஒரு வெளிப்பாடு மற்றும் அது  $y$  பை டியைத் தவிர வேறில்லை என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், எனவே  $y$  என்பது செங்குத்தாக உள்ள தூரம்  $d$  என்பது கிடைமட்ட தூரம் சைன் ஆல்பா என்பது டான் ஆல்பாவைப் போன்றது, எனவே  $y$  ஆல் வகிப்பது டான் ஆல்பா ஆகும், அதுதான் நாம் ஹா  $ve$  மற்றும் இது எனது வெளிப்பாடு எனவே  $y$  இன் செயல்பாடாக நான் இப்போது தீவிரத்தின் இறுதி வெளிப்பாட்டைப் பெற்றுள்ளேன், இது இரண்டு நிலையான சொற்கள் அரை  $e^{1/\theta}$  ஸ்கொயர் மற்றும் அரை  $e^{-1/\theta}$  சதுரம் வரை வழங்கப்படுகிறது, எனவே  $0$  புள்ளி  $e^{2/\theta}$  ஐ கூட விட்டுவிட்டோம்.

$0$  மற்றும் மறைமுகமாக  $2$  காரணி உள்ளது, ஏனெனில் இது  $2e^{1/\theta} - e^{2/\theta}$  எனவே நான் இங்கே  $1$  க்கு  $2$  என்ற காரணியை வழங்குகிறேன், அதைத்தான் நாங்கள் வழங்கப் போகிறோம், இப்போது அதுவே எனது முழு வெளிப்பாடு எனவே நீங்கள் அடிப்படையில்  $e^{-1/\theta}$  சதுரமாக இருந்தால், அதே தீவிரம் மற்றும்  $e^{1/\theta}$  புள்ளி  $e^{2/\theta}$  தீவிரம் ஒன்றுதான் ஆனால் கோணம்  $\cos k \cdot \theta$  தீட்டாவில் வேறுபட்டிருக்கலாம், எனவே  $e^{1/\theta} - e^{2/\theta}$  இது  $\cos k \cdot \theta$  ஆல் பெருக்கும் உன்னதமான வழித்தோன்றல் ஆகும்.

அலைக் கோட்பாட்டில் நான் இங்கு கற்றுக்கொண்டது, சில சாதாரண அலைகளுடன் குறுக்கீடு பரிசோதனையை பகுப்பாய்வு செய்வது மட்டுமல்ல, ஒளி அலைகளுடன் குறுக்கீடு பரிசோதனையை எவ்வாறு பகுப்பாய்வு செய்வது மற்றும் புரிந்துகொள்வது என்பது எங்களுக்குத் தெரியும், அவை திசையன் அலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, உண்மையில் அவை திசையன் அலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்கள் ஆகிய இரண்டு புலங்களை உள்ளடக்கியிருப்பதால், மீதமுள்ள பகுப்பாய்வு உங்களுக்கு மிகவும் எளிதானது, நீங்கள் செய்ய வேண்டியது எல்லாம் மினிமா அல்லது மாக்ஸிமாவுக்கான நிலைமைகளைக் கண்டறிவதுதான், ஏனெனில் அது உண்மையில் தேவையில்லை என்பதால் நான் அதை எழுதப் போவதில்லை.

எங்களால்,  $d$  ஆல்  $d$  என்பது  $2\pi$  இன் முழு எண் மடங்காக இருக்கும் போதெல்லாம் அது அதிகபட்சமாக இருக்கும் என்று நீங்கள் கோருகிறீர்கள், ஏனெனில்  $\cos$  அதிகபட்சம்  $0$   $2\pi$  இல் உள்ளது மற்றும் முன்னும் பின்னும்  $\cos$  என்பது  $\pi$   $3\pi$  இல் குறைந்தபட்சம் மற்றும் பல, ஏனெனில் இது  $\pi$  இன் பெருக்கல்  $2$  ஆல் மைனஸ்  $1$  மதிப்பை எடுக்கும் மற்றும்  $\cos \theta$  ஆகும், அதுவே எங்களிடம் உள்ளது, எனவே நீங்கள் உங்கள்  $y$  ஐ எவ்வாறு மாற்றுகிறீர்கள் என்பதைப் பொறுத்து, உங்கள் செலவு செயல்பாட்டின் மதிப்பை மாற்றியமைக்க வேண்டும்.

எனவே நாங்கள் எப்படி நகர்த்தப் போகிறோம் என்பதைப் பொறுத்து, நீங்கள் ஒரு அதிகபட்சத்தைப் பெறப் போகிறீர்கள், இது  $e^{1/\theta}$  சதுரம் மற்றும்  $c$   $2$  சதுரம்  $0$  சதுரம் மற்றும் இந்த அளவைத் தவிர வேறொன்றும் இருக்காது, எனவே இது அடிப்படையில் நாம் செல்வதை விட பல மடங்கு தீவிரம் இருக்கும் கண்டுபிடிக்க அல்லது நீங்கள் மினிமாவைப் பார்க்கிறீர்கள் என்றால் இந்த  $e^{1/\theta} - e^{2/\theta}$  ஆனது இந்த இரண்டு சொற்களிலிருந்து வரும் பங்களிப்பை சரியாக ரத்து செய்யும், இது நிலையான பகுப்பாய்வாகும், ஆனால் எனது  $e^{1/\theta} - e^{2/\theta}$  இரண்டு பூஜ்ஜியத்திற்கு இணையாக இருந்தால் மட்டுமே இவை அனைத்தும் செயல்படும்,

இப்போது நான் என்ன செய்ய முடியும் துருவமுனைப்புடன் சுற்றி துருவமுனைப்புடன் விளையாடுங்கள், எனவே  $e^{1/\theta}$  புள்ளி  $2\theta$  என்பது  $e$  ஒரு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் மற்றும் இரண்டு பூஜ்ஜிய அளவு இணையானது நிலையான குறுக்கீடு நிலையைக் குறிக்கிறது இப்போது நான் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்கிறேன் என்று வைத்துக்கொள்வோம், அத்தகைய பரிசோதனையை எப்படி செய்வது என்று நாங்கள் கவலைப்படுவோம்.

இங்கே ஒரு பிளவு உள்ளது எனக்கு இங்கே ஒரு பிளவு உள்ளது, நான் மீண்டும் மிகைப்படுத்திக் கூறுகிறேன், இப்போது கதிர்கள் இங்கு வருகின்றன என்று நினைக்கிறேன், நான் என்ன செய்வேன், நான் உங்கள் துருவமுனைப்பு விமானத்தை சுழற்ற ஒரு கான்ட்ராப்ஷனை வைப்பேன், நான் இங்கே ஒரு முரண்பாட்டை வைப்பேன் அல்லது துருவப்படுத்தப்படாதது என்று சொல்லலாம்.

ஒளி இங்கு துருவப்படுத்தப்படாமல் வருகிறது இப்போது நான் ஒரு துருவமுனைப்பானை வைப்பேன், இது

எனது மின்சார புலத்தை இந்த திசையில் துருவப்படுத்துகிறது என்று சொல்லலாம், இங்கே அது குறுக்கு துருவப்படுத்தப்படும், இங்கே எனது மின்சார புலம் எதிர் ஆபத்தான நிலையில் இருக்கும்

இப்போது இரண்டு துருவமுனைப்புகளும் இணையாக இல்லை என்று வைத்துக்கொள்வோம், அவை உண்மையில் இணையானவை அல்ல, எனவே குறுக்கு தயாரிப்பு வார்த்தைக்கு என்ன நடக்கும், இப்போது 0 புள்ளி e 2 0 கூட மைனஸ் e 1 0 e 2 0 அளவு மாறும் , அதாவது இப்போது என்ன ஒரு கூட்டல் சொல்லைப் பெறுவதற்குப் பதிலாக நான் ஒரு கழித்தல் சொல்லைப் பெறுகிறேன், எனவே தீவிரம் அதிகபட்சம் தோன்றும் தீவிரம் அதிகபட்சமாக இருக்கும், ஏனெனில் அந்த வாதம் கழித்தல் 1 ஆக இருந்தால், இந்த கழித்தல் 1 இந்த கழித்தல் 1 ஐ ரத்து செய்யும் , எனவே நான் என்றால் இதை செய்தீர்களா, நான் ஒளியில் இருந்து வரும் ஒரு நிகழ்வைப் பார்க்கிறேன் என்று எனக்குத் தெரியும், எனவே ஹிக்ஸ் கடவுள் துகள் என்று அழைக்கப்படும் இந்த துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதைப் பற்றி நீங்கள் அனைவரும் கேள்விப்பட்டிருக்கலாம், எனவே நீங்கள் தீவிர பரிசோதனை நிபுணரிடம் சென்று கேட்டால் சோதனை உங்களுக்குச் சொல்லும் இங்கே பார் நான் ஹிக்ஸைப் பார்த்திருக்கிறேனா என்று எனக்குத் தெரியவில்லை, இது உண்மையில் நிகழ்வு என்று உங்களை நம்பவைக்க நீங்கள் ஒவ்வொரு சொத்தையும் படிக்க வேண்டும், நீங்கள் குறுக்கிடுவதைப் பார்க்கும்போது இது மிகவும் உண்மை.

இளம் இரட்டை பிளவு சோதனையில் இருந்து வரும், இது ஒளியின் விஷயமாக இருக்க முடியாது, ஆனால் அது இன்னும் நம்பிக்கையின் விஷயம் மற்றும் முழு நிரூபணம் அல்ல, இது இயற்பியல் மீண்டும் மீண்டும் பல முறை நமக்கு கற்பித்தது, ஏனென்றால் நாம் அந்த அனுமானத்தை செய்கிறோம்.

இப்போது நீங்கள் சிக்கிக் கொள்ளும் பல ஆபத்துகள் உள்ளன, நாங்கள் விளையாடத் தொடங்குகிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம்,

அதனால் நான் என்ன செய்வேன், நான் மீண்டும் இந்த இரட்டைப் பிளவைப் பார்ப்பேன், நான் துருவப்படுத்தப்படாத ஒளியை உருவாக்கும் ஒரு மூலத்துடன் தொடங்குவேன், அதன் மூலம் ஒளிக்கதிர்கள் வரும் இரண்டு துருவமுனைப்புகளை வைப்பேன் பரப்பப்படும் மற்றும் அவை திரையில் விழும் மற்றும் இந்த இரண்டு துருவமுனைப்புகளையும் சுழற்ற முடியும், எனவே அவை ஒரே திசையில் துருவமுனைப்பை உருவாக்க முடியும், எனவே e இரண்டு பூஜ்ஜியத்திற்கு இணையாக பூஜ்ஜியத்தை உருவாக்கலாம் அல்லது பூஜ்ஜியத்தை கூட பூஜ்ஜியத்திற்கு இணையாக மாற்றலாம்.

கழித்தல் இ இரண்டு பூஜ்ஜியம் எப்படியும் திசையை வலியுறுத்த யூனிட் வெக்டரை எழுதுகிறேன், ஏனெனில் அவை ஒரே மூல பிளவு அகலம் s ஆக இருக்கும் and தீவிரம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் அல்லது மூன்றாவது விருப்பம் 0 புள்ளி e20 கூட 0 க்கு சமமாக இருக்கும், அவை செங்குத்தாக இருக்கும், எனவே இது பரவல் திசையாக இருந்தால் , அவற்றில் ஒன்று செங்குத்தாக ஒரு திசையில் இருக்கும் செங்குத்தாக இருக்கும் விமானம் அதே சமயம் மற்ற மின்சார புலம் சரியாக எதிர் திசையில் இருக்கும், ஆனால் அதே விமானத்தில் குறுக்கீடு முறையின் மீது நாம் எடுக்கும் முடிவுகளை இப்போது நீங்கள் காண்கிறீர்கள் குறுக்கீடு நிலைமைகளை மாற்றிவிடும், எனவே ஒரு பூஜ்ஜியத்திற்கு இணையாக e இரண்டு பூஜ்ஜிய நிலையான நிலைமைகள் 2 pi இன் மோட் மடங்குகளில் 2 pi மினிமாவின் சம மடங்குகளில் நிலையான நிபந்தனைகள் என்னவாகும் நிச்சயமாக e20 க்கு செங்குத்தாக 0 இருந்தாலும் , முறை முற்றிலும் மறைந்துவிடும் , வேறுவிதமாகக் கூறினால் , நிலையான இரட்டை பிளவு குறுக்கீடு பற்றிய ஆய்வு ஏற்குறைய மரணம் அடையும் சோதனையானது , ஒளியின் கூடுதல் பண்புகளை ஆராய்வதற்கான வாய்ப்பை நமக்கு வழங்குகிறது, மேலும் இது தேவை என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

இந்த விஷயங்களில் கவனம் செலுத்துவது எங்களுக்கு மிகவும் முக்கியம், எனவே நீங்கள் என்ன செய்ய வேண்டும், உங்கள் வகுப்பறைக்குச் சென்று, உங்கள் ஆசிரியரிடம் ஒரு பரிசோதனையைச் செய்து , உண்மையில் இதைச் செய்ய முடியும் என்பதை நிரூபிக்கவும் அல்லது உங்களால் அதைச் செய்ய முடியாவிட்டால் அருகிலுள்ள உங்கள் கல்லூரிக்குச் செல்லவும்.

ஐஐடிக்கு வந்து, அதைச் செய்யும்படி அவர்களிடம் கேளுங்கள் , அது அவ்வளவு எளிதான காரியம் அல்ல என்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள், ஏனென்றால் அது ஏன் அப்படியென்றால் , இந்த தூரம் d என்பது ஒரு சென்டிமீட்டரின் சிறிய பின்னம் மற்றும் அது இருக்கப்போவதில்லை என்ற உண்மைக்கு செல்கிறது.

நீங்கள் ஒரு துருவமுனைப்பான் அல்லது பகுப்பாய்வியை வைப்பது எளிதான பணியாகும், எனவே இந்த சோதனைகள் இரட்டை பிளவு உள்ளமைவில் செய்யப்படாமல் இருப்பதற்கு இதுவும் ஒரு காரணமாக இருக்கலாம்.

நீங்கள் கொஞ்சம் யோசித்துவிட்டு திரும்பிச் சென்று, குறுக்கீட்டிற்கு என்ன காரணம் என்று பாருங்கள், இது இரட்டை பிளவு அல்ல, ஒரு கட்ட வேறுபாடு இருப்பதால், இந்த கட்ட வேறுபாடு என்ன வழி வித்தியாசத்தால் உருவாக்கப்படுகிறது, எனவே நீங்கள் எப்படியாவது உற்பத்தி செய்யலாம்.

இரண்டு பிளவுகளைச் சார்ந்து இல்லாத ஒரு பாதை வேறுபாடு, நாங்கள் எங்கள் வேலையைச் செய்துள்ளோம், ஸ்மார்ட் பரிசோதனையாளர்கள் உண்மையில் இதுபோன்ற இன்டர்ஃபெரோமீட்டர்களை உருவாக்கியுள்ளனர், அங்கு விஷயங்களை நன்றாகக் கட்டுப்படுத்த முடியும், அவற்றில் ஒன்று மிகவும் பிரபலமான மைக்கேல்சன் இன்டர்ஃபெரோமீட்டர், எனவே இந்த சிறந்த பரிசோதனையாளர் உண்மையில் அளவிட முடிந்தது.

மகத்தான துல்லியத்துடன் ஒளியின் வேகம் மற்றும் ஈதரைப் பொறுத்து பூமியின் வேகத்தை அளவிடும் பணியை அவர் மேற்கொண்டார், இது ஒரு பெரிய பெரிய பரிசோதனையாகும், இது ஒரு பூஜ்ய முடிவு மற்றும் அதில் ஒரு மாற்றம் உள்ளது, அதில் மேக்செண்டர் இன்டர்ஃபெரோமீட்டர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நீங்கள் முக்கியமாக என்ன செய்வது, இந்த பெரிய ஆயுதங்கள் வெகு தொலைவில் இருக்கும் வகையில் கணினியை கையாள வேண்டும்.

உண்மையில் ஒரு துருவமுனைப்பானை வைக்கலாம், அதைத்தான் நாங்கள் இங்கே காட்ட விரும்புவது இது ஒரு அதிகப்பட்ச பாலின துருவமுனைப்பான், எனவே உங்களிடம் ப்ரிஸம் அமைப்பு இருப்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், எனவே ஒரு ஒளி கற்றை இங்கே வருகிறது, அங்கு ஒரு பீம் ஸ்ப்ளிட்டர் உள்ளது அதில் பாதி இங்கே செல்கிறது.

அது அங்கு செல்கிறது அது பிரதிபலிக்கிறது மற்றும் நீங்கள் பிரதிபலித்த வடிவத்தைப் பார்க்கிறீர்கள், ஏனென்றால் அவர்கள் இரண்டு வெவ்வேறு பாதைகளைக் கடந்து சென்றதால், ஒரு பாதை வேறுபாடு இருக்கும், ஏனெனில் ஒரு பாதை வேறுபாடு உள்ளது, ஒரு கட்ட வேறுபாடு இருக்கப் போகிறது, அதைத்தான் நீங்கள் பார்க்கப் போகிறீர்கள் காஸ் ஸ்கொயர் டெல்டா ஃபை ஆல் 2 சைன் ஸ்கொயர் டெல்டா ஃபை ஆல் 2 ஆல் உங்கள் டிடெக்டரை வைத்து, நீங்கள் இந்த இரண்டு அலைகளையும் சூப்பர்போஸ் செய்யும் போது இந்த அலை இங்கு வருகிறது, இங்கு வரும் அலை மற்றும் பாதை வித்தியாசத்தை உருவாக்க நீங்கள் என்ன செய்கிறீர்கள் இது ஒரு ஊடகம் வழியாகச் செல்லுங்கள் அல்லது கையின் நீளத்தை மாற்றுங்கள், நீங்கள் என்ன செய்யப் போகிறீர்கள், நீங்கள் குறுக்கீடு முறையைக் கேட்கிறீர்கள், இப்போது இது மிகப் பெரிய அமைப்பாகும், எனவே இப்போது நீங்கள் உங்கள் பகுப்பாய்வியை வைக்கலாம்.

t உங்கள் துருவமுனைப்பான் மற்றும் இந்த தாளில் நாம் முன்னறிவித்துள்ள இணை நிலையான நிலை எதிர்பாரலல் எதிர் நிலையான என்பதை நீங்கள் சரிபார்க்க முடியும் மற்றும் குறுக்கீடு முறை சரியாக மறைந்துவிடும், எனவே இது மிக சமீபத்தில் சரிபார்க்கப்பட்ட ஒன்று மற்றும் இங்கே உள்ளன முடிவுகள் இங்கே உருவாக்கப்படும் குறுக்கீடு முறை மிகவும் சிக்கலானது மற்றும் விவாதிக்க எங்கள் எல்லைக்கு அப்பாற்பட்டது, எனவே நான் உங்களிடம் கேட்கக்கூடியது, அவற்றை கவனமாகப் பார்த்து, குறுக்கீடு வடிவத்தில் வித்தியாசம் இருப்பதைப் பார்ப்பதுதான் இது சாதாரண உள்ளமைவாகும்.

இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன, அந்த விளிம்புகள் ஒன்றுக்கொன்று மேலோட்டமாக இருக்கும் வட்ட விளிம்புகளை இப்போது 45 டிகிரியாக மாற்றும்போது அழகான நேர்கோடுகளைப் பெறுவீர்கள், அதைத்தான் நீங்கள் செய்யப் போகிறீர்கள், பின்னர் நான் அதை 90 டிகிரியாக மாற்றும்போது நீங்கள் அதைப் பார்க்கிறீர்கள் கிட்டத்தட்ட முற்றிலும் வேறுபட்ட முறை முற்றிலும் வேறுபட்டது மற்றும் மைனஸ் 45 டிகிரி மீண்டும் நேரான 1 ஐ உருவாக்கப் போகிறது ens எனவே இந்த சோதனையில் போலரைசர் பகுப்பாய்வி அமைப்புக்கும் நான் எழுதிய சமன்பாடுகளுக்கும் இடையே என்ன நடக்கிறது என்பதை என்னால் சரியாக தொடர்புபடுத்த முடியவில்லை, ஏனெனில் வடிவங்கள் வேறுபட்டவை என்பதால், புள்ளி தயாரிப்பு சொல் e1 க்கு உணர்திறன் இருப்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம்.

e2 எனவே நாங்கள் கற்றுக்கொண்ட பாடம் என்ன, இது அமெரிக்கன் இயற்பியல் இதழில் வெளியிடப்பட்ட ஒரு கட்டுரையாகும், இது ஒரு துணைப் பொருளாக இருக்கும் என்று நம்புகிறோம், அதில் அனைத்து குறிப்புகளையும் நாங்கள் உங்களுக்கு வழங்குவோம்.

நாம் நிச்சயமாகச் செய்வோம், அதாவது

மின்காந்தக் கதிர்வீச்சின் அலைக் கோட்பாடு மற்றும் குறிப்பாக ஒளி மிகவும் உறுதியான அடித்தளங்களில் தங்கியிருக்கிறது என்ற நமது நம்பிக்கையில் நாம் பாதுகாப்பாக இருக்க முடியும்.

துருவமுனைப்பு நிச்சயமாக ஒளியை வேறு எந்த வகையிலும் புரிந்து கொள்ள முடியாது என்பதை சுட்டிக்காட்டுகிறது ஹான் என்ன ஒரு அலையாக ஆனால் இன்னும் நாம் சோதனைகளைச் சந்திக்கப் போகிறோம், அது உண்மை இல்லை என்று சொல்லும் அதையும் தாண்டி ஏதோ ஒன்று இருக்கிறது, அதனால்தான் நான் கணிசமான நேரத்தைச் செலவழித்த நன்கு தெரிந்த விஷயங்களை இப்போது நாம் என்ன செய்வோம் நன்கு அறியப்பட்டதைத் தாண்டிச் செல்லுங்கள், எனவே முடிவு ஏற்கனவே கூறப்பட்டுள்ளது, ஆனால் நான் மீண்டும் சொல்கிறேன், ஆனால் மினிமாவின் நிலைமைகளை மாற்றலாம் மற்றும் அதிகபட்ச ஆற்றல் e ஸ்கொயர்டுக்கு விகிதாசாரமாகும், இது அடுத்த நிபந்தனையாகும், ஏனெனில் நீங்கள் மாறுபடும் போது விளிம்புகளின் தீவிரம் அல்லது வீச்சு தீவிரம் மாக்கிமாவின் நிலையை மாற்றுகிறது மற்றும் மினிமா மாறாது ஆனால் எவ்வளவு தீவிரமானது பிரகாசமானதாக இருக்கும் என்பது நிச்சயமாக மின் சதுரத்தின் மதிப்பைப் பொறுத்தது எனவே ஒளியின் அலைக் கோட்பாடு பாதுகாப்பான சோதனை அடித்தளத்தில் தங்கியுள்ளது.

இப்போது நாம் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுக்கு வருகிறோம், இந்த காலவரிசையில் சோதனைகளில் என்ன வகையான முன்னேற்றங்கள் நடந்தன என்பதை ஒரு குறிப்பிட்ட காலவரிசையை வழங்குவது நல்லது.

உண்மையில்

உங்களின் 12ஆம் வகுப்பு புத்தகத்தில் இருந்து நான் எடுத்தது இன்றே விட்டுவிடுகிறேன் என்று படிக்கிறேன்,

அதனால் அடுத்த விரிவுரையில் இருந்து நான் உண்மையில் பரிசோதனை மற்றும் ஜன்ஸ்டீனின் விளக்கத்தைப் பற்றி விவாதிக்கத் தொடங்குவேன், எனவே ஹெர்ட்ஸ் கண்டுபிடித்த ஆண்டு 1887 ஒளிமின்னழுத்த உமிழ்வு மேக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகள்.

அந்த நேரத்தில் எழுதப்பட்டது மற்றும் 1897 இல் ஜேஜே தாம்சன் எலக்ட்ரானைக் கண்டுபிடித்தார், மேலும் அவர் ஒரு மின்தேக்கி தகட்டை வைத்து விலகலைக் கண்டார் மற்றும் எதிர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட ஹெர்ட்ஸ் சோதனை மிகவும் சுத்திகரிக்கப்பட்ட அல்லது தீர்க்கமானதாக இல்லை, ஆனால் 1888 மற்றும் 1902 க்கு இடையில் ஹலவாக் மற்றும் லெனார்ட் ஒரு தொடரை நிகழ்த்தினர்.

ஜன்ஸ்டீன் மூன்று பெரிய தாள்களை எழுதியதால், 1905 1905 ஆம் ஆண்டு ஆனஸ் மிராபிலிஸ் தி மிராகுலஸ் இயர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அவர்களில் ஒருவர் ஜன்ஸ்டீன் தனது கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் வழங்கினார் ஃபோட்டான்கள் மற்றும் 1915 ஆம் ஆண்டில் மில்லிகன் இந்த பரிசோதனையை மகத்தான துல்லியத்துடன் மீண்டும் செய்து, உண்மையில் ஒரு சுயாதீனமான பாணியில் பிளாங்கின் மாறிலியை தீர்மானித்தது, எனவே நான் இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் நிறுத்தப் போகிறேன், ஆனால்

1915 இல் மில்லிகன் கூறியதை மீண்டும் கூற விரும்புகிறேன் .

ஜன்ஸ்டீனின் கோட்பாட்டிற்கும் நாம் சோதனை ரீதியாகப் பார்த்ததற்கும் இடையே பெரிய உடன்பாடு இருந்தபோதிலும்,

ஒளிமின்னழுத்த விளைவை நம்புவது சாத்தியமில்லை, ஏனெனில் அது ஒரு கோட்பாடாக இருக்க முடியாது, மேலும் இது எங்கள் புரிதலுக்கு எதிரானது மற்றும் 1951 இல் நீங்கள் செய்ய வேண்டியது எல்லாம் தலைகீழாக மாற வேண்டும்.

ஒன்று ஐந்து முதல் ஐந்து ஒன்று வரை அதே பெரிய மனிதர் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு மற்றும் குவாண்டம் இயக்கவியலில் நம்பிக்கை வைப்பதைத் தவிர வேறு வழியில்லை என்று கூறினார், உலகின் பிற பகுதிகள் 1920 மற்றும் 1950 க்கு இடையில் பெரும் வளர்ச்சியில் நகர்ந்தன, ஆனால் ஜன்ஸ்டீனின் விளக்கத்தை ஏற்க ராபர்ட் மில்லிகன் 45 ஆண்டுகள் எடுத்துக் கொண்டார் நாங்கள் உங்களை தொடர்வோம்