

அன்பான 12 ஆம் வகுப்பு மாணவர்களே, எனது பெயர் வி ரவிசங்கர், நான் ஐஐடி டெல்லியில் இயற்பியல் ஆசிரியர் , அடுத்த ஏழு அல்லது எட்டு விரிவுரைகளில் நான் என்ன செய்யப் போகிறேன், எத்தனை தலைப்புகளைப் பற்றி விவாதிப்பது என்பது எங்களுக்குத் தெரியாது.

உங்கள் நிலையான இயற்பியல் பாடத்தில் நவீன இயற்பியல் என்று அழைக்கப்படுவதால், அவை 11 முதல் 13 வரையிலான அத்தியாயங்களாக இருக்கும், மேலும் நாங்கள் மறைக்கப் போவது ஒளிமின்னழுத்த விளைவு , அணுவின் ஆழமான ப்ரோலி அலைகள் போர் மாதிரி மற்றும் அணு இயற்பியல் ஆகியவை இந்த பாடநெறி நீங்கள் எதை விட தரமான முறையில் வேறுபட்டது.

உங்கள் 11 மற்றும் 12 ஆம் வகுப்புகளில் படித்திருக்கிறீர்கள், உதாரணமாக நீங்கள் இயக்கவியலில் ஸ்டாட்டிக்ஸ் மற்றும் டைனமிக்ஸ் இரண்டையும் படித்தீர்கள், பிறகு மின்சாரம் மற்றும் காந்தவியல் தெர்மோடைனமிக்ஸ் ஒளியியல் பொருள்களின் பண்புகள் ஆகியவற்றைப் படித்தீர்கள் .

அவற்றில் சில மிகவும் சிக்கலானவை இந்த பாடநெறி சரியாக இல்லை, ஏனென்றால் நாம் பயன்படுத்தப் போகும் கணிதம் உண்மையில் மிகவும் ஆரம்பமானது.

மின்காந்தவியல் அல்லது இயக்கவியல் அல்லது ஈர்ப்பு விசையை குறிப்பாக சுழலும் இயக்கம் என்று சொல்லலாம் ஆனால் மறுபுறம் நாம் விவாதிக்கும் கருத்துக்கள் மிக மிக ஆழமானவை.

ஹெர்ட்ஸ் ஜன்ஸ்டீன் மில்லிகன் போன்ற சிறந்த இயற்பியல் அறிஞர் லோரன்ஸ் போர் ஹைசன்பெர்க்கின் பெயர் தொடர்ந்தபோது, ்த நபர்கள் சந்தித்தபோது அவர்கள் ம ற்றிலும் திடுக்கிட்டார்கள், எ வே இந்த பாடம் க ுத்தியல் ரீதியாக கடினமானது மற்றும் க ித ரீதியாக எ ிதானது என்று அர்த்தமல்ல, இ ்த குறிப்பிட்ட பாடநெறி உங்களுக்கு அ ிமுகப்படுத்துகிறது.

கருத்தியல் அடிப்படையானது மிகவும் எளிமையான முறையில் ஆனால் நிச்சயமாக அதன்பிறகு நீங்கள் இயற்பியலில் உங்கள் பட்டப்படிப்பு அல்லது முதுகலைப் பட்டப்படிப்புக்கு சேரும்போது கணித அம்சங்களைக் கற்கத் தொடங்குவீர்கள்.

ஆய்வில் சில அடிப்படை சிக்கல்கள் உள்ளன t இயற்பியலாளர்கள் கூட , எடுத்துக்காட்டாக, அலை துகள்களின் உண்மை என்ன , நிச்சயமற்ற கொள்கையின் அர்த்தம் என்ன என்பது பற்றி சிந்திக்கிறார்கள்.

துகள் பண்புகள் உங்களுக்குக் கற்பிக்கப்படுவதை நீங்கள் படிப்பீர்கள், நீங்கள் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, ஆனால் இங்கே நீங்கள் கவலைப்பட வேண்டும், ஏனென்றால் ஒரே உடல் அமைப்பு துகள் இயல்பு மற்றும் அலை போன்ற இரண்டையும் நிலைமையைப் பொறுத்து காட்டலாம் அல்லது வெளிப்படுத்தலாம்,

அதனால் நிறைய உள்ளன.

இயற்பியலுக்கு மட்டுமல்ல, மெட்டாபிசிக்குக்கும் ஏற்படும் தாக்கங்கள்

, நிச்சயமாக நாம் அதற்குள் செல்லப் போவதில்லை, ஆனால் நான் இங்கே சொல்லப் போகிறேன் அல்லது நான் இங்கே சொல்ல முயற்சிக்கிறேன் என்பது தயவு செய்து இதை ஒரு குறிப்பிட்ட விஷயத்தில் எளிதாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டாம்.

நீங்கள் ஓய்வெடுக்கலாம், ஏனென்றால் கணிதம் அதிகமாக இருக்காது, ஆனால் மற்றொரு அர்த்தத்தில் நீங்கள் முற்றிலும் விழிப்புடன் இருக்க வேண்டும், ஏனென்றால் நாங்கள் என்ன டிஸ்க் செய்யப் போகிறோம்.

யுஎஸ்எஸ் உண்மையில் மனிதகுலத்தின் வியக்க வைக்கும் சாதனைகளில் ஒன்றாகும் என்பதை நாம் மிகவும் பாதுகாப்பாகச் சொல்லலாம், மேலும் பெருமையுடன்

இந்தச் சுருக்கமான அறிமுகத்தின்

மூலம் நாம் அறிவிக்க விரும்பும் மோட்டார் எது என்பதை எளிமையாக வைத்திருக்க விரும்புகிறோம் என்பதை அறிவிப்பது மிகவும் நல்லது.

இதை நாங்கள் அற்பமானதாக ஆக்க விரும்பவில்லை, இதை மற்றொரு பெரிய ஜன்ஸ்டீன் மிக அழகாக வெளிப்படுத்தினார் , இங்கே அடுத்த ஸ்லைடில் நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், எனவே இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் எந்த பொன்மொழியை அறிவிப்பது நல்லது, நான் என்ன சொல்ல விரும்புகிறேன் நாங்கள் விஷயங்களை எளிதாக்க முயற்சிக்கிறோம், ஆனால் அற்பமானவை அல்ல , இதை மிக அழகாகப் போட்டது வேறு யாரும் இல்லை , அடுத்த ஸ்லைடில் நீங்கள் பார்க்கப்போகும் சிறந்த ஜன்ஸ்டீனைத் தவிர, நீங்கள் ஸ்லைடைப் பார்த்தால் முடிந்தவரை எளிமைப்படுத்துங்கள் என்று அவர் கூறினார்.

மிகை எளிமைப்படுத்தல் மிகை எளிமைப்படுத்தல் நீங்கள் எதையாவது புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லது சில சமயங்களில் எல்லாவற்றையும் புரிந்து கொண்டீர்கள் என்ற உணர்வை

ஏற்படுத்துகிறது , உண்மையில் அது இல்லாதபோதும், நான் சொன்னபடி இந்த கட்டளையைப் பின்பற்ற முயற்சிப்போம் இந்த ஸ்லைடு உங்களுக்காக நான் மறைக்கப் போகும் அனைத்து தலைப்புகளையும் காட்டுகிறது, எனவே மீண்டும் சொல்கிறேன், அது உங்கள் மனதில் நிலைத்திருக்கும், நாங்கள் மறைக்கப் போகும் முதல் தலைப்பு ஒளிமின்னழுத்த விளைவு மற்றும் நான் நிறைய செலவழிக்கப் போகிறேன் இந்த விளைவைப் பற்றி விவாதிக்கும் நேரம், ஏனென்றால் நிறுத்தும் திறன் அல்லது அயனியாக்கம் திறன் ஆகியவற்றிற்கான பிரபலமான ஐன்ஸ்டீன் சூத்திரத்தை எழுதுவது மட்டுமல்லாமல் , ஹெர்ட்ஸ் மற்றும் முலிகன் ஆகியோரின் சிறந்த சோதனைகளையும் நாம் மிகவும் கவனமாக விவரிக்க வேண்டும், மேலும் லெனார்ட் நான் செலவிடப் போகிறேன்.

ஐன்ஸ்டீனுக்கு நோபல் பரிசு கிடைத்தது அவரது சிறப்பு சார்பியல் கோட்பாட்டிற்காகவோ அல்லது பொது சார்பியல் கோட்பாட்டிற்காகவோ அல்ல, ஆனால் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுக்காக என்பதை நீங்கள்

நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

பெரிதாக ஒன்றும் செய்ய ஒன்றுமில்லை, ஏன் அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது, அதற்கு ஐன்ஸ்டீனிடமிருந்து பதில் வந்தது, சிறப்பு சார்பியல் கோட்பாட்டை உருவாக்குவது ஒரு குழந்தையின் விளையாட்டு ஒளிமின்னழுத்த விளைவு பற்றிய சோதனை முடிவுகளின் சரியான விளக்கத்தை ஒரு விளக்கத்தைப் பெறுவதை ஒப்பிடுகிறது, ஏனெனில் சார்பியல் என்று வரும்போது அவருக்கு 300 ஆண்டுகால மின்காந்தக் கோட்பாடு மற்றும் பலவற்றின் ஞானம் இருந்தது.

இது நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று , எனவே நான் சோதனைகளை மிகவும் கவனமாகவும் விரிவாகவும் விவாதிக்கப் போகிறேன், எனவே நான் ஒளிமின்னழுத்த விளைவைப் பற்றி பேசும்போது ஒளி ஒளியின் துகள் தன்மை பற்றி விவாதிக்கிறேன் ஒரு மின்காந்த அலை துகள்களுக்கு இயற்கையைப் போன்ற ஒரு அலையை நாம் கூறலாம் என்று போரின் அளவுமயமாக்கல் பற்றிய பணியை டி ப்ரோலி அறிந்தபோது, சிக்கல்கள் மாறாக , முதல் சந்தர்ப்பத்தில் ஒரு அலை போல் நடந்துகொண்டது ஏதோ ஒரு சூழலில் ஒரு துகள் போல நடந்துகொள்ளத் தொடங்கியது .

இரண்டாவது வழக்கு , உங்கள் கேத்தோடு கதிர்க் குழாயில் ஒரு துகள் போல் நடந்துகொண்டது அல்லது அது செல்லும் போது அணு அளவில் அது அலை போல் செயல்படத் தொடங்குகிறது. குவாண்டம் மெக்கானிக்கல் அமைப்புகள் என்று அழைக்கிறோம் , கிளாசிக்கல் வரம்பில் ஒன்று இயற்கையைப் போன்ற அலைகளை மட்டுமே வெளிப்படுத்துகிறது, மற்றொன்று இயற்கையைப் போன்ற துகளை மட்டுமே வெளிப்படுத்துகிறது, ஆனால் குவாண்டம் வரம்பில் அது நிலைமையைப் பொறுத்தது, அது நாம் சிறிது நேரம் செலவிடப் போகிறோம்.

அணுவின் தன்மை பற்றி அடுத்ததாக வருகிறது, இது நிச்சயமாக நாம் ஆய்வு செய்ய ஒரு அசாதாரணமான முக்கியமான தலைப்பு, ஏனென்றால் மனிதகுலத்தில் அறிவாற்றலின் ஆரம்ப காலத்திலிருந்தே, பொருளின் இறுதி கூறுகள் என்னவாக இருக்கும் என்பதைப் பற்றி மக்கள் எப்போதும் ஆச்சரியப்படுகிறார்கள்

, நிச்சயமாக பல கோட்பாடுகள் இருந்தன.

உதாரணத்திற்கு நம் நாட்டில் வைஷ்ணவிகா பள்ளி என்று அழைக்கப்படும் பள்ளி உள்ளது சரிதான் என்று அவர்கள் வாதிட்டார்கள்.

அணுக்களால் ஆனது அவர்களின் முன்மொழிபவர் கனடா என்று அழைக்கப்படும் ஒரு தத்துவஞானி, அதே வழியில் கிரேக்க நாகரிகத்தில் ஒரு தொடர்புடைய பள்ளி இருந்தது, அங்கு ஜனநாயகவாதி சொன்னது எல்லாம் இறுதியில் அணுக்களால் ஆனது என்று நிச்சயமாக எதிர் கோட்பாடுகள் இருந்தன, அங்கு பொருள் உண்மையில் உள்ளது என்று மக்கள் நம்பினர்.

நமக்கு அணு இயல்பு உண்மையில் தேவையில்லை , இந்த விவாதம் நீண்டு கொண்டே சென்றது , உதாரணமாக நீங்கள் மின்காந்தக் கோட்பாட்டைப் படிக்கும் போது அல்லது நிலைத்தன்மையின் தருணத்தில் ஏற்படும் சிக்கல்கள் அல்லது சுழற்சி இயக்கம் கடினமான உடல்கள் சம்பந்தப்பட்ட பிரச்சனைகள் என்று சொல்லலாம்.

ஸ்பேஸ் டைம் ஆயத்தொலைவுகள் உறுதியானதாக இருந்தால் பரவாயில்லை, அது விண்வெளியின் செயல்பாடாகும், எனவே நீங்கள் அவற்றை தொடர்ச்சியான செயல்பாடுகளாகக் கருதுகிறீர்கள், அதே சமயம் நீங்கள் வெப்ப இயக்கவியலைப் புரிந்து கொள்ள விரும்பினால், நீங்கள் மூலக்கூறு கருதுகோளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சில நேரங்களில் அதை ஒரு தொடர்ச்சியாகக் கருதுவது வசதியானது, சில சமயங்களில் உங்களுக்கு உண்மையில் t தேவைப்படும் சமநிலை நிகழ்வுகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கான மூலக்கூறு கருதுகோள், எனவே இது உண்மையில் சோதனைகள் மற்றும் அவற்றின் விளக்கத்தால் தீர்மானிக்கப்பட வேண்டிய ஒரு அடிப்படைப் பிரச்சினையாகும், மேலும் அணுக்கள் வேதியியலின் முதன்மை அலகு என்று வரும்போது மிக முக்கியமான தகவலைக் கூறுவோம்.

அணுவின் கிரக மாதிரியைக் கொடுத்தால், அணுவின் கோள் மாதிரி நிறைய சிக்கல்களை உருவாக்குகிறது என்று வாதிடப் போகிறோம் எனது எலக்ட்ரான் ஏன் புரோட்டானுக்குள் விழவில்லை என்பதைப் புரிந்துகொள்வதற்காக போர் உண்மையில் அவரது புகழ்பெற்ற போர் மாதிரியை முன்மொழிந்தார், அங்கு அவர் கோண உந்தத்தை அளவிட முடிந்தது மற்றும் அணு அமைப்புகளை விவரிக்க முடிந்தது.

போர் இதைச் செய்தது, நாங்கள் மிக விரிவாகப் படிப்போம், எனவே இந்தக் குறிப்பிட்ட சந்திப்பில் நான் என்ன செய்ய விரும்புகிறேன் உரே என்பது சில நிமிடங்களை எடுத்துக்கொண்டு நீங்கள் படித்த அனைத்தையும் நினைவுக்குக் கொண்டுவந்து, அணு நிகழ்வுகள் என்று அழைக்கப்படும் நுண்ணிய நிகழ்வுகளைப் படிக்கும்போது நாம் காணப்போகும் வேறுபாடுகள் என்ன என்பதைச் சுட்டிக் காட்டுங்கள் .

அது எலக்ட்ரோடைனமிக்ஸ் அல்லது கிளாசிக்கல் மெக்கானிக்ஸ் ஆக இருக்கட்டும், எனவே ஒரு சில முன்னோடிகளுடன் தொடங்குவோம், அதன் மேலோட்டத்தைப் பெறுவது நமக்குத் தீங்கு விளைவிக்காது , நான் இன்று விரிவுரைகளைத் தொடங்கப் போவதில்லை.

கண்ணோட்டம் மற்றும் ஒரு அறிமுகம் அடுத்த விரிவுரையில் இருந்து உண்மையான பாடத்திட்டம் தொடங்கும் போது நான் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு பற்றிய சிறந்த சோதனைகளைப் பற்றி விவாதிக்கத்

தொடங்குகிறேன், எனவே நியூட்டனின் இயக்கவியலுடன் தொடங்குவோம், ஏனெனில் நீங்கள் குவாண்டம் இயக்கவியல் என்ற வார்த்தையைப் பற்றி கேள்விப்பட்டிருக்க வேண்டும், மேலும் அது என்ன என்பதைப் பார்க்க விரும்புகிறோம்.

வேறுபாடுகள் என்ன அனைத்து வேறுபாடுகளையும் நான் உங்களுக்குச் சொல்லும் நிலையில் இல்லை , அவற்றில் சிலவற்றை நான் குறிப்பிடப் போகிறேன், நான் குறிப்பிடுவது கூட உலக குவாண்டம் கோட்பாட்டின் சாம்ராஜ்யம் அவை மிகவும் நுட்பமானதாகவும், பின்னர் சுத்திகரிக்கப்பட்டதாகவும் இருக்கும், எனவே நான் உங்களுக்குச் சொன்னது நற்செய்தி உண்மை என்று நினைக்க வேண்டாம், அதில் ஒரு உண்மையின் கூறு உள்ளது, ஆனால் அதில் சில தெளிவின்மை உள்ளது.

நன்றாக இருக்கிறது, ஏனென்றால் கற்றல் அனைத்தும் கற்றல் மற்றும் மறுபரிசீலனை என்று நாம் மேலே செல்லும் செயல்முறையாகும், எனவே நியூட்டனின் இயக்கவியலில் நீங்கள் எனக்கு ஒரு துகள் கொடுக்கிறீர்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம், நிறை m என்று சொல்லலாம், அதற்கு ஆரம்ப வேகம் மற்றும் ஒரு ஆரம்ப வேகம் உள்ளது.

ஆரம்ப நிலை எதுவுமில்லை, இந்த விசையானது துகள் அமைந்துள்ள இடத்தையும் நேரத்தையும் சார்ந்து இருக்கும் என்று நீங்கள் எனக்கு ஒரு சக்தியைக் கொடுக்கிறீர்கள், எனவே இரண்டு மின்தேக்கி தட்டுகளுக்கு இடையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஒரு மின்சார புலத்தை நீங்கள் கற்பனை செய்யலாம்.

தட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள புலம் சீரானது, ஆனால் அது நேரத்தின் செயல்பாடாகும், உண்மையில் நீங்கள் x இன் விளிம்பைக் கணக்கில் எடுத்துக் கொண்டால் , அது நிலையின் செயல்பாடாக இருக்கும், அதைச் செய்வோம்,

அதனால் என்ன செய்வது நியூட்டன் எங்களிடம் சொல்லுங்கள் , நீங்கள் எனக்கு ஆரம்ப நிலையைக் கொடுத்தால், நீங்கள் எனக்கு ஆரம்ப வேகத்தை வழங்கினால், நீங்கள் எனக்கு சக்தியைக் கொடுத்தால், மீதமுள்ளவை விவரம் என்ன என்பது விவரம் என்ன என்பதை நான்

உங்களுக்குச் சொல்ல முடியும் என்று நியூட்டன் கூறுகிறார் .

நிலை மற்றும் உந்தம் பிற்காலங்களில் நாம் உருவாக்கும் அனைத்து அவதானிப்புகளும் உண்மையில் நிலை மற்றும் உந்தத்தின் செயல்பாடுகள் அல்லது அவற்றின் வழித்தோன்றல்கள் நீங்கள் உண்மையில் முறுக்கு அல்லது எதையாவது பார்க்க விரும்பினால்,

நியூட்டனின் உலகத்தை நாம் தீர்மானிக்கும் தன்மை என்று அழைக்கிறோம்,

அதனால் என்ன தீர்மானிக்கப்படுகிறது ஒரு பரிமாண வழக்கின் எளிய உதாரணத்தை நீங்கள் கருத்தில் கொண்டால், நான் எம்டி ஸ்கொயர் x ஐ டிடி ஸ்கொயர் மூலம் எழுதுவேன் , x காற்புள்ளியின் எஃப் என்று சொல்லுவோம், பின்னர் நான் உங்களை ஒருங்கிணைக்கிறேன்.

வேலை இன்னும் எளிதாகிறது நான் dt மூலம் mdv எழுதுவேன் இது x இன் எஃப் க்கு சமமான பொது முறை மற்றும் வலது பக்கத்தில் நான் என்ன செய்வது என்பதை

$dx dx$ மூலம் mdv என்று எழுதுவேன் dt என்பது f க்கு சமம் எனவே நான் எனது இந்த சமன்பாட்டை எழுத முடியும்

மற்றும் நான் இந்த சமன்பாட்டை ஒருங்கிணைக்க ஆரம்பிக்க முடியும், எனவே நான் இந்த சமன்பாட்டை எவ்வாறு ஒருங்கிணைக்கப் போகிறேன், எனவே $mv dv$ என்பது $f dx$ க்கு சமம் என்று எழுதலாம், அப்படித்தான் நான் எழுதப் போகிறேன் இதை என்னால் ஒருங்கிணைக்க முடியும் என் எஃப் என்பது x இன் செயல்பாடு என்பதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளலாம், எனவே நான் அதை v நாட் முதல் v வரை ஒருங்கிணைக்கிறேன் என்று சொல்லலாம், எனவே நான் இங்கே ஒரு பிரைம் வைப்பேன், நான் x பிரைம் x க்கு x ஐ வைப்பேன், நான் எக்ஸ் பிரைம் போடுவேன் இங்கே வலது பக்கம் ஒரு ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகும், நீங்கள் கால்குலஸில் கற்பிக்கப்பட்டுள்ளீர்கள் என்பதை நீங்கள் மதிப்பிடலாம் , எனவே குறிப்பிற்காக நான் x கமா x நாட் என்று அழைப்பேன், இது ஒரு நிலையான கால்குலஸ் முறையாகும்.

2 ஆல் ஸ்கொயர் ஆனது x காற்புள்ளியின் i க்கு சமம் x இல்லை இப்போது அடுத்த படி இன்னும் எளிமையானது நான் இதை வலது பக்கத்திற்கு மாற்றுவேன் , பின்னர் $y dv$ க்கு dt மூலம் ஒரு வெளிப்பாடு கிடைக்கும் மற்றும் வலது பக்கத்தை ஒருங்கிணைப்பேன் நேரத்திற்கு மதிப்பளித்து, உண்மையில் அந்த செயல்முறையை நான் உங்களுக்குக் காட்ட முடியும் நாம் வேலைக்குச் செல்லப் போகிறோம், எனவே எளிமைக்காகச் சொல்லலாம் v எதுவுமே 0 க்கு சமம், நான் பெறப் போவது V ஸ்கொயர் மைல் xx இல் இரண்டுக்கு சமம் இல்லையெனில் நான் எழுத வேண்டியிருக்கும் மற்ற சொல் எனவே என் v

என்பது x காமா x நட என்ற $m \dot{x}$ ஆல் இரண்டின் வர்க்க மூலத்தால் வழங்கப்படுகிறது, இது dx ஆல் dt ஐத் தவிர வேறில்லை, எனவே நாம் அதே நடைமுறையைப் பயன்படுத்துகிறோம், மேலும் dx ஐ m ஆல் m ஐ dt க்கு சமமாக எழுதுகிறோம் .

இடது புறம் வலது பக்கத்தை ஒருங்கிணைத்து, நீங்கள் x இன் செயல்பாட்டைப் பெறுவீர்கள், நீங்கள் அதைத் தலைகீழாகப் பெறுவீர்கள், பின்னர் நீங்கள் நேரத்தின் செயல்பாடாக x ஐ எழுதலாம் உண்மையில் உங்கள் ஹார்மோனிக் ஆஸிலேட்டர் பிரச்சனைக்கு இதை மீண்டும் செய்யலாம்

, தீர்வு என்ன என்பதை நீங்கள் உடனடியாகக் கண்டுபிடிப்பீர்கள்.

வேறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால், நான் அசல் ஸ்கொய்டிற்குச் சென்றால், நியூட்டனின் இயக்கவியல் முற்றிலும் தீர்மானிக்கும் எண் ஒன்று எண் இரண்டு ஆகும், நீங்கள் mv Naught மற்றும் r Nough ஐப் பார்த்தால், உங்கள் வேகம் என்னவாக இருக்கும், உங்கள் நிலை என்னவாக இருக்க முடியும் என்பதில் எந்தத் தடையும் இல்லை.

எந்தத் தடையும் இல்லை, அதாவது உங்கள் ஆரம்ப நிலையை நீங்கள் எந்த அளவிலும் துல்லியமாக எந்த வகையிலும் குறிப்பிடலாம் , பின்னர் நியூட்டனின் இயக்கவியல் கையகப்படுத்தும், மேலும் இது உங்களுக்குப் பிற்காலத்தில் நீங்கள் விரும்பும் நிலை வேக முடுக்கம் கோண உந்தத்தை உங்களுக்கு வழங்கும்.

வேண்டும் என்பது முற்றிலும் உறுதியான அமைப்பாகும் , உங்களிடம் நல்ல கணிதத் திறன்கள் இருந்தால், உங்களிடம் சக்திவாய்ந்த கணினி இருந்தால் , உங்கள் நிரலை எவ்வாறு எழுதுவது என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்தால், எந்த பிரச்சனையும் இல்லை, என்ன நடக்கிறது என்றால், நீங்கள் எல்லாவற்றையும் தீர்க்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக, குவாண்டம் இயக்கவியல் எவ்வாறு வித்தியாசமாக இருக்கும் என்பதை உங்களுக்கு வழங்குவதற்காக பல்வேறு கிரகங்களின் காரணமாக கிரக இயக்கவியல் குழப்பத்தை

மக்கள் இப்போது உருவாக்க முடிந்தது, எனவே இது ஒரு பொதுவான பொதுவானது ஈர்ப்பு விசையின் உதாரணக் கடிதத்தை எடுத்துக் கொள்வோம், எனவே உங்கள் எஃப் என்ன இருக்கிறது என்பது g_{mm} ஆல் r சதுரத்தால் வழங்கப்படுகிறது, அதுவே உங்களிடம் உள்ளது d உங்கள் உடல் ஒரு வட்டப்பாதையில் அமர்ந்திருப்பதால் ஏற்படும் பிரச்சனைகள் இவைகள் சூரியனை வட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றுவதால் ஏற்படும் பிரச்சனைகள், ஒரு செயற்கைக்கோள் பூமியை வட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றும் சந்திரன் தோராயமாக வட்டப்பாதையில் உள்ளது இவை புவிசார் சுற்றுப்பாதைகளில் சிக்கல்கள் இருந்தால், நீங்கள் mv ஸ்கொயர் ஆல் r என்று எழுதுவீர்கள், அதைத்தான் நீங்கள் எழுதப் போகிறீர்கள், நிச்சயமாக இந்த நிறை மறைந்துவிடும், உங்கள் ஈர்ப்பு நிகழ்வுகளைப் படிக்கும்போது, இருபுறமும் வெகுஜனத்தை ரத்துசெய்வதன் முக்கியத்துவத்தைப் படிப்பீர்கள்.

மிக விரிவாக இந்த r போய்விடும், நீங்கள் ஒரு அழகான வெளிப்பாடு கிடைக்கும் v ஸ்கொயர் என்பது g_{mm} க்கு r சமம் என்பது இப்போது இங்கே r என்ற இலவச அளவுரு இருப்பதைப் பார்க்கிறீர்கள், நீங்கள் எனக்கு r கொடுத்தால் v ஸ்கொயர் சரி செய்யப்படும் மற்றும் v ஸ்கொயர் சரி செய்யப்பட்டால் நிச்சயமாக அதன் இயக்க ஆற்றல் நிலையானது, ஆனால் முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், இந்த r ஒரு தொடர்ச்சியான அளவுரு மற்றும் நீங்கள் விருப்பப்படி அதை மாற்றிக்கொள்ளலாம், எனவே மாணவர்களாகிய உங்களுக்கு நான் பரிந்துரைக்கும் விஷயம் என்னவென்றால், உங்கள் யூடியூப்பை மீண்டும் திறக்க வேண்டும் புகழ்பெற்ற மங்கல்யானை செவ்வாய் கிரகத்திற்கு இந்தியா எவ்வாறு அனுப்பியது என்பதைப் பாருங்கள், அவர்கள் முதலில் அதை பூமிக்கு மிக அருகில் உள்ள சுற்றுப்பாதையில் செலுத்தினர், பின்னர் இந்த ஸ்லிங் ஷாட்கள் இருந்தன, இந்த ஸ்லிங்ஷாட்கள் மாறிக்கொண்டே இருந்தன நீங்கள் சுற்றுப்பாதையை மாற்றும் போது இந்த ஆர் மாறுகிறது என்று அர்த்தம், நிச்சயமாக மற்ற விஷயங்கள் மாறுகின்றன, ஏனெனில் கோண உந்தம் பற்றிய கேள்வியும் உள்ளது, ஏனெனில் பொதுவாக சுற்றுப்பாதை நீள்வட்டமாக உள்ளது, ஆனால் அவர்களால் அதை தொடர்ந்து மாற்ற முடிந்தது.

அதை திட்டவட்டமான முறையில் உங்களுக்குக் காட்ட நீங்கள் முதலில் அதை இந்த சுற்றுப்பாதையில் வைத்து பின்னர் அதை ஒரு ஷாட் கொடுங்கள் பிறகு அது இப்படி செல்கிறது சரி இந்த நீள்வட்ட சுற்றுப்பாதையில் இதை மறந்து விடுங்கள் பிறகு இது போன்ற மற்றொரு ஷாட் கிடைக்கும் பிறகு அது இன்னும் பெரிய சுற்றுப்பாதையில் நுழைகிறது பிறகு நீங்கள் இங்கே எங்காவது இன்னொரு ஷாட் கொடுங்கள் என்று சொல்லலாம், அது தப்பித்து, அது செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்து, அது செல்கிறது, இங்கே நீங்கள் உங்கள் செயற்கைக்கோளை வைக்க விரும்பும் இடத்தில் இது எனது பூமி, இது செயற்கைக்கோள் சரியானது முழுக்க முழுக்க உங்கள் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது, எனவே இது மாங்கல்யத்தின் கேலிச்சித்திரம் போன்றது, இதைப் பாருங்கள், இது மிகவும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில் இருக்கும், ஏனென்றால் எல்லாமே நியூட்டனின் இயக்கவியலாக இருக்கும், ஆனால் நீங்கள் போர் அணுவை படிக்கும் போது இல்லை இல்லை என்று சொல்லலாம், நீங்கள் சமன்பாட்டை வெறுமனே எழுத முடியாது.

g_{mm} ஆல் r சதுரம் r ஆல் mv க்கு சமம், ஏனெனில் இந்த r தன்னிச்சையாக இருக்க முடியாது, சரி இந்த r தன்னிச்சையாக இருக்க முடியாது, நீங்கள் ஒரு சிறப்பு நிபந்தனையை பூர்த்தி செய்ய வேண்டும், எனவே அந்த நிபந்தனை என்ன என்றால், எடுத்துக்காட்டாக ஒரு துகள் இதில் இருக்க முடியும் என்று கூறுகிறது.

சுற்றுப்பாதையில் ஒரு துகள் இந்த சுற்றுப்பாதையில் இருக்கலாம் ஆனால் ஒரு துகள் இந்த சுற்றுப்பாதையில் அல்லது இந்த இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள எந்த சுற்றுப்பாதையிலும் இருக்க முடியாது, அதுதான் குவாண்டம் மெக்கானிக்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் நீங்கள் அனைவரும் $mvnrn$ என்பது nh bar என்ற நிபந்தனையை நீங்கள் நன்கு அறிந்திருக்கிறீர்கள், அதைத்தான் நீங்கள் சரியாகப் படிக்கப் போகிறீர்கள் இது சுற்றுப்பாதை கோணம் அல்லது உந்தம், இந்த சுற்றுப்பாதை கோண உந்தம் உங்களால் முடிந்த எந்த மதிப்பையும் எடுக்க முடியாது இது h bar h பட்டியின் ஒருங்கிணைந்த மடங்கு என்ற நிபந்தனையை நாங்கள் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும், இது உங்கள் பிரபலமான பிளாங்கின் மாறிலி h ஆல் 2π h என்பது பொதுவாக பிளாங்க்'s மாறிலி என்றும் h by 2 by உங்கள் h பட்டி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் இந்த பிளாங்க் மாறிலி உண்மையில் இருந்து வந்தது ஒளிமின்னழுத்த விளைவு மற்றும் இது சோதனை விஷயத்தைப் பொறுத்து நீங்கள் மிகவும் விரிவாகப் படிக்கப் போகிறீர்கள், இருப்பினும்

ஒளிமின்னழுத்த விளைவைப் புரிந்துகொள்வதற்கு சில விஷயங்களை நாம் நினைவுகூர வேண்டும், மேலும் உங்களிடம் என்ன இருக்கிறது என்பதைச் சொல்ல சிறிது நேரம் செலவிடுகிறேன்.

நீங்கள் மின்காந்தவியல் காந்தவியலைப் படித்தீர்கள் என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும் , நிச்சயமாக நீங்கள் மின்காந்தவியல் படித்தீர்கள் என்பதை நினைவில் கொள்ள விரும்புகிறேன்.

எடுத்துக்காட்டாக, ஆர்சி சர்க்யூட்டின் சிக்கலை நீங்கள் தீர்த்துவிட்டீர்கள், மேலும் இரண்டு மின்தேக்கிகளுக்கு இடையில் மின்சார புலத்தில் ஆற்றல் எவ்வாறு பாய்கிறது என்பதை நீங்கள் ஆய்வு செய்துள்ளீர்கள்.

நீங்கள் ஒரு அழகான சமன்பாட்டை எழுதும் ஆற்றலை எப்சிலான் இல்லை ஈ ஸ்கொயர் மூலம் ஈ ஸ்கொயர் என்பது மின்சார புலத்தின் ஆற்றல் அடர்த்தியாகும் , எனவே மின்சார புலம் உள்ளது, இது நவீன சாதனங்களில் மின்தேக்கியின் மிக முக்கிய பங்கு ஆகும், அது சார்ஜ் வைக்கிறது.

ஆற்றலைச் சேமித்து, அந்த ஆற்றலை நீங்கள் எப்போது வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம், அது எங்கிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகிறது, நிச்சயமாக அது பேட்டரி அல்லது நீங்கள் இணைத்துள்ள கலத்திலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகிறது, எனவே அது எங்கிருந்தும் வரவில்லை என்பதை மறந்துவிடாதீர்கள்.

உங்கள் மின்தடையம் உங்களிடம் உள்ளது, உங்கள் மின்தேக்கி உள்ளது , பின்னர் உங்களிடம் சார்ஜிங் பொருள் உள்ளது , பின்னர் நீங்கள் ஒரு சவிட்சை வைத்தீர்கள், உங்கள் சவிட்சை இணைத்த நிமிடம் மின்னோட்டத்தின் நேர்மறை மின்னோட்டங்கள் குவிந்து, இப்போது ஆற்றல் அவர்களுக்கு இடையே சேமிக்கப்படுகிறது, எனவே மின்சார புலம் ஆற்றலைச் சேமிக்க முடியும் .

நீங்கள் தூண்டலைப் பார்க்கும்போது இதேபோன்ற முறையில் , எடுத்துக்காட்டாக, தொடர்புடைய காந்த ஆற்றல் உள்ளது, அதை மீண்டும் பயன்படுத்த முடியும் மற்றும் நான் சரியாக எழுதுகிறேன் என்று நம்புகிறேன்.

வெளிப்பாடு v ஸ்கொயர் என்பது காந்த ஆற்றல் அடர்த்தி நீங்கள் இதைப் படித்திருப்பதால் ஆற்றலை காந்த ஆற்றலாகவோ அல்லது மின் ஆற்றலாகவோ சேமித்து வைத்துப் பயன்படுத்தலாம்.

ஆனால், ஃபாரடேயின் தூண்டல் விதியும் அதைக் கற்பிக்கும் மற்றொரு விதியும் நமக்கு உண்டு. நேரம் சார்ந்த மின்சார புலம் மறைந்து போகாத காந்தப்புலத்தை குறிக்கிறது என்று அவர் எங்களுக்குக் கற்றுக் கொடுத்தார், எனவே காந்தப் பாய்வு அல்லது தூண்டப்பட்ட டிஎம்எஃப் மாற்றமானது

டெல்டா டி மூலம் மைனஸ் டெல்டா ஃபை சங்கிலியை ஒருங்கிணைப்பதைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, இது மின்சாரப் பாய்ச்சல் சரி நேரமாகும் சார்பு மின்சார புலம் உண்மையில் ஒரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்க முடியும், இதைத்தான் நாம் எழுதப் போகிறோம் , இது காந்தப் பாய்வு சரி, மீண்டும் அந்தச் சிக்கலை நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள், ஏனெனில் நீங்கள் நேரத்தைச் சார்ந்த புலத்தை உருவாக்கத் தொடங்கினால், உடனடியாக இந்த சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தவும்.

காந்தப்புலத்தில் எவ்வளவு ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது என்பதைக் கண்டறியவும் ஆனால் அதைவிட முக்கியமாக ஃபாரடே நமக்குக் கற்றுக் கொடுத்தது என்னவென்றால், ஒரு காலத்தைச் சார்ந்து மின்சாரம் f ield ஒரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்க முடியும் மற்றும் அதே வழியில் மேக்ஸ்வெல் எங்களுக்கு ஒரு நேரத்தைச் சார்ந்த காந்தப்புலம் ஒரு மின்சார புலத்தை உருவாக்க முடியும் என்று எங்களுக்குக் கற்றுக் கொடுத்தார்.

மேக்ஸ்வெல்லின் விளைவாக மின்காந்த அலைகள் மின்காந்த அலைகளாகும் மின்காந்த அலைகள் ஈட் எப்சிலான் நாட் மு நாட் மீது 1 வேகத்தில் பயணிக்கின்றன, எனவே எப்சிலன் நாட் மு நாட்டின் மதிப்புகள் என்ன என்பதை நீங்கள் அனைவரும் அறிவீர்கள், 4 பை 4 பை 10 க்கு 10 க்கு மைனஸ் 7 நியூட்டன் மீட்டர் அல்லது தடையின்றி எப்சிலன் ஆனால் எதுவாக இருந்தாலும் மிக முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், இந்த மதிப்புகளை நீங்கள் மாற்றும்போது, இந்த பெரிய ம ஜிக் எண் 3 ஐ 10 ஆ வும், வினாடிக்கு 8 மீட்டர் சக்தியாகவும் பெறுவீர்கள்.

வியாழன் கிரகணங்களைப் பார்த்து உண்மையில் க்ரோமர் உட்பட பலர் ஒளியின் வேகத்தின் சுயாதீன அளவீடுகளைப் பெறப் போகிறார்கள், ஒளியும் அதே வேகத்தில் பயணிக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது

ஒளியின் பரிமாணமானது, அதாவது ஒளியின் வேகம் மற்றும் எப்சிலான் மீது ஒரு மூலைக்கு

மேலான வேகம் மு நாட் மேக்ஸ்வெல், நாம் ஒளி என்று அழைப்பது மின்காந்த அலை ஸ்பெக்ட்ரமின் ஒரு பகுதியைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை என்ற பெரிய அனுமானத்தை உருவாக்கியது, அதுவே அவர் கூறியது மற்றும் உண்மையில் அது மிகவும் அற்புதமாக சரிபார்க்கப்பட்டது.

ஹெர்ட்ஸ் மற்றும் நம் நாட்டிலேயே பிரசிடென்சி கல்லூரியில் பணிபுரியும் போது நுண்ணலைகளை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய மாபெரும் மனிதர் ஜே. சி.

போஸ் அவர்களால் அனைத்தையும் பார்க்க முடிந்தது .

மைக்ரோவேவ் பகுதி முதல் முறையாக மற்றும் இன்று அவரது உருவப்படம் பிரபலமான ஹால் ஆஃப் ஃபேமில் உங்களுக்குத் தெரியும் மின்சார பொறியாளரின் புகழ் மண்டபம் RS எனவே நாங்கள் மிகவும் சட்டப்பூர்வமாக பெருமைப்படலாம், அதுதான் இப்போது எங்களிடம் உள்ளது, இதையெல்லாம் நான் உங்களுக்குச் சொல்கிறேன், ஏனென்றால் ஒளிமின்னழுத்த விளைவின் முக்கியத்துவத்திற்கான அடித்தளத்தை நான் அமைக்க விரும்புகிறேன், மேலும் உங்கள் 12 ஆம் வகுப்பில் உள்ளவர்களுக்கு நீங்கள் தயாராகும் போது மீண்டும் உங்கள் பரீட்சை அல்லது நீங்கள் உங்கள் வகுப்பில் படிக்கும் போது மின்சார புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்திற்கான வெளிப்பாடுகளை எழுதுவது எப்படி என்று உங்களுக்குத் தெரியும் , எனவே அதைச் செய்வோம், எனவே உங்களுக்கான மிக முக்கியமான கருத்து விமான அலை என்பது சரி, அதனால் என்ன செய்வது ஒரு துகளுக்கு அதிர்வெண் ஒமேகா உள்ளது என்று நான் சொல்கிறேன் , இது நிச்சயமாக கோண அதிர்வெண் மற்றும் ஒரு அலை திசையன் k உள்ளது, அது என்னவென்று எங்களுக்குத் தெரியும், எனவே $2\pi i$ by mod k என்பது அலைநீளம், அது என்னிடம் உள்ளது மற்றும் k என்பது mod k ஆல் வகுக்கப்படுகிறது பரவல்

வலது மற்றும் ஒமேகாவின் திசை இரண்டு πi nu ஆகும், அங்கு nu என்பது உங்கள் அதிர்வெண்ணாகும், எனவே எங்களிடம் ஒமேகா c ck க்கு சமம் அல்லது புதிய லாம்ப்டாவாக நீங்கள் நினைத்தால் c 3 முதல் 10 வரை வினாடிக்கு 8 மீட்டர் அதுதான் உங்களிடம் உள்ளது நான் இதை நிறுவியவுடன் , எனது மின்சார புலத்தை எழுதலாம் மற்றும் எனது மின்சார புலத்தின் வெளிப்பாடு என்ன என்பதை ஒரு விமான துருவமுனைப்புக்காக எழுதுகிறேன், எனவே நான் எதையும் எழுதுவேன் , மேலும் பரப்புதல் திசை z உடன் இருப்பதாக நான் கருதுகிறேன் அச்சு எனவே நான் எழுதுவேன் நான் காஸ் ஒமேகா டி மைனஸ் கே செட் இது நீங்கள் ஒரு பெரிய கவனம் செலுத்த வேண்டும் மற்றும் உங்கள் அனைவருக்கும் தெரியும் காந்தப்புலத்திற்கான வெளிப்பாட்டை உடனடியாக எழுதுவது எப்படி என்பதை நாங்கள் வெளிப்படையாகப் பயன்படுத்துகிறோம் $s i$ அலகுகள் என் காஸ் ஒமேகா டி மைனஸ் கே செட்டில் காந்தப்புலம் ஆல் பி இல்லை, அதுதான் நீங்கள் பெறப் போகிறோம், எனவே நாங்கள் இப்போது என்ன செய்யப் போகிறோம், இந்த மின்காந்த அலை பரவுகிறது என்று கேட்பது எதுவுமில்லை.

ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் உள்ள ஒளி ஒமேகா மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட அலை எண் k $2\pi i$ மூலம் k என்பது நிச்சயமாக என்னுடைய லாம்ப்டா தான் ஆற்றல், எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, இன்று நாம் எப்போதும் சூரிய சக்தியைப் பற்றி பேசுகிறோம், ஏனென்றால் அது சுத்தமான ஆற்றல்.

தாவரங்களால் ஒளிச்சேர்க்கை தொடங்கப்பட்டபோது இயற்கையால் ஆர். எம் ஆற்றல் முதன்முதலில் பயன்படுத்தப்பட்டது, அதனால்தான் நாம் அனைவரும் வாழ்கிறோம், ஏனெனில் ஒளிச்சேர்க்கையால் ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுவது மட்டுமல்லாமல், எங்களுக்கு நிறைய ஆக்ஸிஜனும் கிடைக்கிறது, எனவே எனது ஆற்றல் மின்சார புலத்தில் சேமிக்கப்படுவதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்.

மற்றும் காந்தப்புலம் மற்றும் எனது வெளிப்பாடு e சதுரம் மற்றும் b சதுரம் ஆகியவற்றை என்னால் எழுத முடியும், இங்கே சில எப்சிலன் இல்லை என்று நினைக்கிறேன் , இங்கே எப்சிலன் இரண்டு ஒன்றுக்கு மேல் இரண்டு மு நாட் அல்லது எதுவாக இருந்தாலும் சரி இது எனது ஆற்றல் அடர்த்தி ஆற்றல் எங்கே சேமிக்கப்படுகிறது மற்றும் இங்கே நாம் கவனிக்க வேண்டிய முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், இங்கே நாம் கவனிக்க வேண்டிய முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், எனது அலை அலைவு அலைகிறது, எனவே நீங்கள் ஒரு அலைவு பற்றி பேசும் போது நீங்கள் எனக்கு அதிர்வெண்ணைக் கொடுக்கிறீர்கள் நீங்கள் எனக்கு பரப்புதல் திசையை வழங்குகிறீர்கள் , இந்த வெளிப்பாடு எனக்கு என்ன சொல்கிறது என்றால், அலையால் சுமந்து செல்லும் ஆற்றல் , அது எந்த அதிர்வெண் முழுவதுமாக செயல்படுகிறது என்பதிலிருந்து முற்றிலும்

சார்பற்றது.

மின் வீச்சு என்று வேறுவிதமாகக் கூறினால், என் ஒமேகா அல்லது கே அவர்கள் பங்களிக்க மாட்டார்கள் , ஆற்றலுக்கு பங்களிக்க மாட்டார்கள் , இது ஆஸிலேட்டர்களிலும் உண்மையாக இருக்கும் மிக முக்கியமான விஷயம், எனவே உண்மையில் இதை ஒரு தொகுப்பாகப் பார்க்கலாம்.

வேறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால், எனது ஒமேகா ஆர்க் எத்தனை முறை ஊசலாடுகிறது என்பதை மட்டுமே சொல்கிறது, ஆனால் உண்மையான ஆற்றல் உண்மையில் அலைவீச்சில் உள்ளது.

எனவே இது e மற்றும் b ஐ மட்டுமே சார்ந்துள்ளது மற்றும் இது நன்கு அறியப்பட்ட ஒன்று, ஏனென்றால் நீங்கள் ஒளியின் தீவிரத்தை அதிகரித்துக் கொண்டே இருப்பதால் , உதாரணமாக உங்களிடம் 50 வாட் பல்பு 100 வாட் நன்றாக 500 வாட் பல்பு உள்ளது , நீங்கள் விரும்பினால் மேலும் மேலும் ஆற்றலைப் பெறுவீர்கள் சூடுபடுத்த நீங்கள் 1.

3 கிலோவாட் மதிப்பீட்டைப் பற்றி பேசுகிறீர்கள் அல்லது எதுவாக இருந்தாலும் சரி அதுதான் நடக்கும் எனவே இது மிகவும் நன்கு நிறுவப்பட்ட உண்மை மற்றும் எல்லாம் நன்றாக இருப்பதாகத் தெரிகிறது இருப்பினும் இயற்பியலாளர்கள் கவனித்தது இதுதான் நீங்கள் மின்காந்தக் கோட்பாட்டைத் தனியாகப் படிக்கப் போகிறீர்கள் என்றால் பரவாயில்லை, ஆனால் நீங்கள் மின்காந்தக் கோட்பாட்டைப் பார்க்கப் போகிறீர்கள் என்பதைப் பார்க்கும்போது இது சிக்கலில் மாட்டிவிடும், எனவே அதை முழுமையாக மின்காந்தக் கோட்பாடு மற்றும் வெப்ப இயக்கவியல் என்று மதிப்பிடுகிறேன், எந்த அடிப்படைக் கோட்பாட்டையும் என்னால் படிக்க முடியாது தனிமையில் அது வெப்ப இயக்கவியலுடன் சேர்ந்து படிக்க வேண்டும், ஏனென்றால் எல்லா உண்மையான அமைப்புகளும் சில வரையறுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் உள்ளன மற்றும் அனைத்து அமைப்புகளும் அவற்றின் சுற்றுச்சூழலுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன, இது ஒரு அசாதாரணமான முக்கியமான விஷயம், நீங்கள் ஒரு தீப்பெட்டியை ஒட்டிக்கொண்டு, சிறிய மெழுகுவர்த்திக்கு நேராகச் செல்கிறீர்கள்.

அல்லது நீங்கள் எதையாவது அடிக்கப் போகிறீர்கள் எடுத்துக்காட்டாக, 5 இல் ஒரு செட் 5 ரூட் என்று எழுதலாம் அல்லது நீங்கள் எரியும் நிலக்கரியைக் கொண்டிருக்கலாம் அல்லது அவற்றின் சட்டங்கள் அனைத்தும் வெப்ப இயக்கவியலால் நிர்வகிக்கப்படுகின்றன, எடுத்துக்காட்டாக வெப்ப இயக்கவியலில் மிக முக்கியமான கொள்கைகள் உள்ளன .

மொத்த ஆற்றலைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்று முதல் விதி உங்களுக்குச் சொல்கிறது, அதுவும் உள்ளது, ஆனால் அது சமமாக முக்கியமானது வாயுக்களின் இயக்கவியல் கோட்பாட்டில் நீங்கள் ஆய்வு செய்வது என்னவென்றால் , எந்த வெப்பநிலையிலும் எந்த வெப்பநிலையிலும் ஒவ்வொரு பயன்முறையிலும் இது மிகவும் முக்கியமானது , சுதந்திரத்தின் அளவு மூன்றுக்கு இரண்டு kbtb ஆற்றலைக் கொண்டு செல்கிறது என்பது உங்கள் பிரபலமான போல்ட்ஜ்மேன் நிலையான சரி, அது அந்த ஆற்றலைக் கொண்டு செல்கிறது .

வேறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால், தெர்மோடைனமிக்ஸ் உறுதிப்படுத்துகிறது மற்றும் அசாதாரணமான நல்ல சோதனை சரிபார்ப்பு உள்ளது, உண்மையில் நாம் நமது இயற்பியல் விதிகளை மாற்றிக்கொண்டே இருக்கலாம் , ஆனால் வெப்ப இயக்கவியல் வலுவாக இருக்கும், பரவாயில்லை , இந்த சமன்பாடு மிகவும் வலுவானது மற்றும் நன்கு நிறுவப்பட்ட முடிவு மிகவும் நல்லது.

சோதனைச் சான்றுகள் மற்றும் இது மிக முக்கியமான ஒரு விஷயம் மற்றும் எந்த வெப்பநிலையிலும் t பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான வெப்பநிலையில் மட்டுமே உங்கள் ஆற்றல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்கும், வெப்பநிலையை மாற்றும் நிமிடத்தில் நீங்கள் தொடங்கும் அலைவுகள் இருக்கும் அங்குள்ளவற்றுடன் தொடர்புகொள்வதுடன், அது ஒரு ஆற்றலைப் பெறும், மேலும் ஒவ்வொரு பயன்முறையும் மாணவர்களாகிய நீங்கள் தோர் என்பதை அடையும் நீங்கள் மோனோ அணு வாயு டையட்டோமிக் கேஸைப் படித்திருப்பதால் இதைப் பற்றி நன்றாகத் தெரிந்திருக்கும் .

எடுத்துக்காட்டாக, உங்களிடம் டயட்டோமிக் வாயு இருந்தால், அதிர்வு நிலைகளைப் பற்றி மட்டுமே கவலைப்பட வேண்டுமா அல்லது அதைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டுமா? சுழலும் நிலை மற்றும் முன்னும் பின்னும் உதாரணமாக ஒரு மோனோஅடோமிக் வாயுவுக்கு நான் இங்கே ஒரு திருத்தம் செய்ய வேண்டும், அதற்காக நான் மிகவும் வருந்துகிறேன், எந்த வெப்பநிலையிலும் என்னை இங்கு வர அனுமதிக்கிறேன், ஒவ்வொரு முறையும் மூன்றுக்கு இரண்டு டிகிரி அல்ல, ஆனால் அரை kbt ,

எனவே மூன்று அல்ல இரண்டு ஆனால் அரை kbt ஆற்றல் அலகுகள் அதாவது நான் மீண்டும் மோனோ அணு வாயு வாயுக்கள் முப்பரிமாணத்தில் அமர்ந்திருக்கும்,

அதனால் இயக்கத்தின் அடிப்படையான ஒவ்வொரு மூலக்கூறும் எடுத்துச் செல்லும் ஆற்றல் மூன்றிலிருந்து அரை kpt ஆக இருக்கும்.

வாயுக்களின் கோட்பாடு மற்றும் உங்களிடம் n மூலக்கூறுகள் இருந்தால், நீங்கள் அதை n ஆல் பெருக்குவீர்கள், இது அமைப்பின் மொத்த ஆற்றலாக இருக்கும், இதிலிருந்து தொடங்கி, பிரபலமான வாயு கிளாவை எவ்வாறு பெறுவது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும்.

அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் rt க்கு சமமான ss , வாயு விரிவடைகிறது அல்லது கேஸ் கம்பர்ஸரை விரிவுபடுத்துகிறது, அதுதான் எங்களிடம் உள்ளது, எனவே எனது மின்காந்த அலைகளுக்கும் அதற்கும் என்ன சம்பந்தம் என்று நீங்கள் கூறலாம்.

நாங்கள் என்ன செய்வோம் மற்றும் இது ஒரு பெரிய பரிசோதனையாகும், நீங்கள் உங்கள் கதிர்வீச்சை ஒரு குழாயில் அடைக்கப் போகிறீர்கள் என்று கற்பனை செய்து பாருங்கள் அது இங்கே மூடப்பட்டுள்ளது, இது ஒரு கால வெப்பநிலை இந்த குழி இது குழி ஒரு வெப்பநிலை மற்றும் உள்ளது மின்காந்த அலை இந்த கட்டத்தில் பிரதிபலிக்கிறது, எனவே அலை மட்டுப்படுத்தப்படுகிறது, எனது k தொடர்ச்சியாக இருக்க முடியாது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும், எனவே அது $2n\pi$ ஆக இருக்கும், எனவே k

அளவுப்படுத்தப்படும் வினவல் தனித்துவமான மதிப்புகளை எடுக்கும், எனவே k முக்கியமாக இருக்கும் kn ஆனது l க்கு n க்கு விகிதாசாரமாக இருக்கும், அங்கு l என்பது குழியின் நீளம், இந்த குழியின் நீளத்தை நீங்கள் எவ்வாறு பெறுவீர்கள், எனவே நீங்கள் ஒரு நிற்கும் அலையை உருவாக்குகிறீர்கள், இப்போது உங்களுக்கு ஒரு அலை வேண்டுமென்றால் என் kn தனித்தனியாக மாறிவிட்டது என்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்.

1 l ஆல் கொடுக்கப்பட்ட குறைந்தபட்ச k_1 உள்ளது, அது 2π ஆல் பெருக்கப்படுகிறது அல்லது அதைப் பற்றி நீங்கள் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, எனவே உங்களிடம் k_1 k_2 k_3 போன்றவை இருக்கும், இவை அனைத்தும் தனித்தனி முறைகள் இவை சுதந்திரத்தின் அளவுகள்.

நீங்கள் தீவிரத்தை சரிசெய்தாலும் கூட எண்ணை சரிசெய்தாலும் கூட, இயற்பியலில் எதுவும் இல்லை, இது நான் k_1 ஐ பார்க்க வேண்டுமா, k_2 அல்லது k_3 ஐப் பார்க்க வேண்டுமா என்று எனக்குச் சொல்லும் சுதந்திரத்தின் அளவுகள் அனைத்தும் உள்ளன, எத்தனை உள்ளன? நான் உங்களுக்காக ஒரு படத்தை வரைய முடியும், அது ஒரு சரம் போன்றது, இதுவே எனது அடிப்படை பயன்முறை என்று அழைக்கப்படும் முதல் ஹார்மோனிக் இது k_1 க்கு ஒத்திருக்கிறது, பின்னர் நான் இதை எழுதுவேன் ஒரு முனை உள்ளது பின்னர் இதை நான் எழுதுவேன் ஒரு இரண்டாவது கணு மற்றும் பல முனைகளின் எண்ணிக்கைக்கு வரம்பு இல்லை, அதாவது kn தன்னிச்சையாக பெரிய மதிப்புகளை எடுக்கலாம், எனவே நாங்கள் என்ன அறிக்கை செய்கிறோம் என்பதை நீங்கள் மின்காந்த அலையை எடுத்துக்காட்டாக கட்டுப்படுத்தினால் என்று கூறுகிறோம் ஒரு குறிப்பிட்ட ரிப்லெக்டர்களை வைப்பதன் மூலம் சொல்லலாம் அல்லது அதை ஒரு குழி என்று அழைப்போம், இதுவும் அதிர்வுறும் சரம் போன்றது என்று நீங்கள் நினைத்தால், அது தன்னிச்சையான பெரிய மதிப்புகளை எடுக்கலாம் என்றால் அது எல்லையற்ற சுதந்திரம் கொண்டது, அது எல்லையற்ற டிகிரிகளைக் கொண்டுள்ளது சுதந்திரத்தின் எண்ணற்ற டிகிரி சுதந்திரம் இப்போது நான் என்ன செய்வது என் மின்காந்த கோட்பாட்டை தெர்மோடைனமிக்ஸ் மின்காந்த கோட்பாடு மற்றும் வெப்ப இயக்கவியலுடன் இணைக்கிறேன், எனவே மின்காந்த கோட்பாடு என்ன சொல்கிறது, இது என் ஆற்றல் அடர்த்தி மோட் இஸ்கொயர்டுக்கு விகிதாசாரமாகும் என்று சொல்கிறது, இது எனக்கு சொல்கிறது சுதந்திரத்தின் அளவுகளின் எண்ணிக்கைக்கு விகிதாசாரமாக,

அரை kt ஆகவும், அனைத்து வரையறுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையிலும், 0 க்கு சமமாக இல்லாத வரை சிறிய t இருக்கலாம், இது எல்லையற்றது மற்றும் இது வரையறுக்கப்பட்டதாகும், எனவே மாணவர்களாகிய நீங்கள் நீங்கள் விளையாடும் விளையாட்டை விளையாடியிருப்பீர்கள்.

நீங்கள் திடீரென வரம்புள்ள எண்ணைப் பெறுவது எல்லையற்ற எண்ணுக்குச் சமம் என்பதை அறிவீர்கள், உடனே உங்கள் நண்பர் உங்களிடம் கூறுவார் அல்லது உங்கள் நண்பர் தவறு செய்தால் நீங்கள் அதை விற்கிறீர்கள் நீங்கள் சட்டத்திற்குப் புறம்பாக ஏதாவது செய்கிறீர்கள் என்று உங்கள் நண்பர் 0 ஆல் 0 போன்றவற்றைப் பார்க்கிறீர்கள்.

நாம் சந்திக்கும் பிரச்சனை கணித பிரச்சனைகளால் அல்ல, ஆனால் ஒரு ஆழமான உடல்

பிரச்சனை உள்ளது இது ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட ஆற்றல் அடர்த்தி இருக்க வேண்டும் என்று சொல்கிறது, இது எல்லையற்ற ஆற்றல் அடர்த்தி உள்ளது என்று சொல்கிறது மற்றும் மக்கள் உண்மையில் மிகவும் கவனமாக பரிசோதனைகள் செய்தார்கள் மற்றும் அது என்ன அவர்கள் கண்டுபிடித்தது என்னவென்றால், உண்மையில் e சதுரத்தைப் பொறுத்து ஆற்றலைச் சார்ந்த கணிப்புகள் அல்லது இந்த அரை kt ஐப் பொறுத்து கணிப்புகள் நாம் பார்க்கும் விதத்தில் செயல்படப் போவதில்லை, அதற்கு என்ன தேவையோ அது அளவீடு ஆகும்.

ஆற்றலை வீச்சுடன் தொடர்புபடுத்துங்கள் ஆனால் நீங்கள் ஆற்றலை அதிர்வெண்ணுடன் தொடர்புபடுத்துகிறீர்கள்.

பின்னர் நான் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுக்கான ஜன்ஸ்டீனின் விளக்கத்தைப் பற்றி விவாதிக்கும்போது, நான் ஒளிமின்னழுத்த விளைவைப் பற்றி பேசும்போது நான் ஒரு சிறிய திருத்தத்தைப் பற்றி சிந்திக்கவில்லை, அதாவது இடைவெளி அனைத்தும் பெரிய சாதனைகள் என்று அர்த்தமல்ல, எடுத்துக்காட்டாக யுரேனியம் கிரகத்தின் கண்டுபிடிப்பு ஒரு பெரிய சாதனை ஆனால் இங்கே நாம் இயற்பியலில் ஆழமான முரண்பாட்டைப் பார்க்கிறோம், இயற்பியலில் உள்ள ஆழமான முரண்பாடான ஆழமான பிரச்சனை இது ஒரு வகையான விஷயம், இது ஒளிமின்னழுத்த விளைவு அல்லது காம்ப்டன் சிதறல் அல்லது கருப்பு உடல் போன்ற ஒரு நிகழ்வைப் பார்க்கும்போது உண்மையில் காட்டப்படும்.

கதிர்வீச்சு எனவே ஜன்ஸ்டீனின் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு என்னவென்றால், இந்த குறிப்பிட்ட சிக்கலை உண்மையில் தீர்க்க வேண்டும், இது நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய ஒன்று மற்றும் இதன் அழகு என்னவென்றால், பிளாங்க் மாறிலியின் இந்த யோசனை தீர்க்கப்பட்டதும், இதை விளக்குவதற்காக பிளாங்க் அந்த மாறிலியைக் கொடுத்தது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும்.

ஒளிமின்னழுத்த விளைவைப் புரிந்துகொள்ள ஜன்ஸ்டீன் அதை மிகவும் புத்திசாலித்தனமாகப் பயன்படுத்தினார், பின்னர் போர் அதை இன்னும் பெரியதாக மாற்றினார்.

e மற்றும் அணுவில் அதைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஒரு அற்புதமான பயன்பாடு மற்றும் நான் 30 முடிவுச் சிக்கலைப் பயன்படுத்தும்போது, நிலைத்தன்மை என்று அழைக்கப்படும் சிக்கலை அவை உண்மையில் தீர்த்தன, நிச்சயமாக நீங்கள் கவாண்டம் இயக்கவியலை நன்றாகப் படிக்க வேண்டும்.

ஆவிரிவாகவும் இது பரவாயில்லை, ஆனால் இன்னும் என்ன நடக்கிறது என்பதை குறைந்தபட்சம் தரமான முறையில் நீங்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டும், எனவே நான் எனது ஸ்லைடுக்கு திரும்பி வந்தால், நான் உங்களுக்குக் காண்பிக்கும் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு ரதர்ஃபோர்ட் சிதறல் கிரக மாதிரியைப் பற்றி விவாதிக்கப் போகிறேன்.

அணுவும் போர் மாதிரியும் சரி, அங்கு நீங்கள் கோண உந்தம் அளவீடு ஆற்றல் மற்றும் அணு மாற்றத்தின் அளவு மற்றும் பலவற்றைக் கொண்டிருக்கிறீர்கள், அதன் பிறகு நாம் அணுவின் உட்புறத்தைப் பார்க்கப் போகிறோம், எனவே ஆரம்பத்தில் ரதர்ஃபோர்ட் குண்டு வீசிய அழகு உள்ளது.

ஆல்பா துகள்கள் கொண்ட தங்கப் படலம் மற்றும் அணுவின் பெரும்பகுதி காலியாக இருப்பதைக் காட்டினார், இதேபோன்ற சோதனையை ஹாஃப்ஸ்டாட்டர் எலக்ட்ரான் கற்றைகள் மூலம் செய்து காட்டினார்.

கருவின் கட்டமைப்பை நாம் உண்மையில் தீர்க்க முடியும், அதன் அளவு 10 வரிசையின் அளவு மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தி வரை, அதைத்தான் நாம் செய்யப் போகிறோம், அங்கு அதன் பண்புகளைப் படிக்கப் போகிறோம்.

அணுக்கரு புரோட்டான்கள் நியூட்ரான்கள் ஏன் சில கருக்கள் நிலையற்றவை சில அணுக்கருக்கள் ஏன் நிலையற்றவை

பல பில்லியன் ஆண்டுகளாக சூரியனால் இவ்வளவு பெரிய ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய முடிந்தது, நீங்கள் இன்னும் சில பில்லியன் ஆண்டுகள் வாழ்வீர்கள் என்பதை நாங்கள் விவாதிக்கப் போகிறோம், பின்னர் நிச்சயமாக அணுக்கரு பிளவு மற்றும் இணைவு உலைகளின் முக்கிய பகுதி உள்ளது.

நான் அதில் அதிக நேரம் செலவிடப் போவதில்லை, ஏனென்றால் விவரம் பற்றிய விஷயத்தைத் தவிர விவாதிக்க அதிகம் இல்லை, நான் அதைக் குறிப்பிடலாம், அது முக்கியமாக அத்தியாயத்திற்கு இடையில் உள்ள பாடமாக இருக்க வேண்டும்.

எனவே நாங்கள் அவசரப்பட மாட்டோம், நாங்கள் எங்கள் நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளப் போகிறோம், உங்களில் இவை அனைத்தும் ஏதோ ஒரு கவர்ச்சியான இயற்கையில் எங்கோ ஆழமான துணை அணு இயற்பியல் உள்ளது என்று நினைப்பவர்களுக்காக அவற்றைப் படிக்கப் போகிறோம்.

குவாண்டம் இயக்கவியல் உங்களுக்குத் தேவை என்ன, அன்றாட வாழ்வில் பிளாங்கின் நிலையான அல்லது கருப்பு உடல் கதிர்வீச்சு அல்லது ஒளிமின்னழுத்த விளைவு உங்களுக்குத் தெரியும், குவாண்டம் இயற்பியலின் தாக்கம் உண்மையில் எல்லாவற்றையும் மீறுகிறது என்பதை நீங்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டும், அது சரி இன்று எல்லா இடங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குவாண்டம் இயற்பியல் இல்லாமல் 20 ஆம் நூற்றாண்டு மற்றும் 21 ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பம் எங்கும் இருக்காது, எனவே நீங்கள் படிக்கப்போகும் குறைக்கடத்தி சாதனங்கள் பற்றிய உங்கள் எதிர்கால அத்தியாயத்தில் நான் நினைவில் கொள்கிறேன், எல்லா நிகழ்வுகளும் உண்மையில் குவாண்டம் இயக்கவியலை அடிப்படையாகக் கொண்டவை என்பதை கிளாசிக்கல் மெக்கானிக்ஸ் விளக்க முடியாது.

அனைத்து நவீன தொழில்நுட்பங்களும் உண்மையில் குறைக்கடத்திகள் மற்றும் அதன் பல்வேறு அவதாரங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டவை, அவை எங்களிடம் உள்ளன, எனவே அவற்றில் சிலவற்றை உங்களுக்கு பட்டியலிட்டுள்ளேன் இந்த ஸ்லைட்டில் உங்கள் மடிக்கணினிகள் மற்றும் கணினிகள் ஸ்மார்ட்போன்கள் இசை பதிவு அமைப்புகள் வீட்டு உபகரணங்கள் அல்லது மருத்துவத்தில் உங்களுக்கு தெரியும் MRI காந்த அதிர்வு அற்புதமான செல்ல பூனைகளின் திறன் ஸ்கேன் போன்றவை அனைத்தும் குவாண்டம் இயற்பியலின் வளர்ச்சியின் அடிப்படையில் இன்று நாம் வாழ்கிறோம்.

குவாண்டம் இயற்பியல்

நுண்ணிய நுண்ணோக்கி உலகம் அல்லது அணுக்கருக்கள் மற்றும் அடிப்படைத் துகள்கள் பற்றி உங்களுக்குத் தெரிந்த நுண்ணிய உலகில் நம் புரிதலை ஆழப்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல், நம் வாழ்க்கையை எளிதாக்குவதற்கு சிறந்த மற்றும் சிறந்த கருவிகளை உருவாக்க உதவுகிறது.

இயற்பியலுக்குள்ளேயே அது துகள் இயற்பியலில் அணு இயற்பியலில் அணு மற்றும் மூலக்கூறு இயற்பியலில் பல்வேறு நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது மற்றும் குவாண்டம் தெர்மோடைனமிக்ஸ் அல்லது குவாண்டம் புள்ளியியல் இயக்கவியல் என்று அழைக்கப்படும் ஒன்று உள்ளது.

பிரபஞ்சத்தின் தலைவிதி என்னவாக இருக்கும் பிரபஞ்சத்தின் ஜின்னிங் என்னவென்றால், இவை அனைத்தும்

குவாண்டம் இயக்கவியலைப் பற்றிய நமது புரிதலுடன் முழுமையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் குவாண்டம் இயக்கவியலின் ஆரம்பம் என்பது பிளாங்க் மற்றும் ஜன்ஸ்டீன் வரலாற்று ரீதியாக என்ன செய்தார் என்பதற்கு நாம் கடன்பட்டுள்ளோம், இருப்பினும் பிளாங்க் மாறிலி என்ற கருத்தை பிளாங்க் அறிமுகப்படுத்தினார்.

ஃபோட்டான் இருப்பதை நம்பாதீர்கள், ஃபோட்டான் என்ற கருத்தின் மீதான உண்மையான நம்பிக்கை உண்மையில் ஜன்ஸ்டீன்மிருந்து வந்தது.

எனது ஒளிமின்னழுத்த விளைவைப் பற்றி நான் பின்னர் விவாதிக்கும்போது நீங்கள் அதைப் பற்றிய ஒரு பார்வையைப் பெறுவீர்கள் என்று அவர் அறிக்கை செய்தார், ஆனால் அது எப்படி இருக்கிறது என்பதுதான் சரி, அதாவது 20 ஆம் நூற்றாண்டில் நடந்த மற்றும் நடைபெற்று வரும் அனைத்து வளர்ச்சிகளும் 21 ஆம் நூற்றாண்டு ஜன்ஸ்டீன் தகடு மற்றும் ஜன்ஸ்டீனுக்கு மிகவும் வருத்தமாக இருந்தது, நிச்சயமாக ஜன்ஸ்டீன் ஒரு சிறப்பு சார்பியல் மற்றும் பொது சார்பியல் ஆகியவற்றைக் கொடுத்தார்.

ரீட் பேப்பர்கள் அனைத்தும் 1905 இல் வெளியிடப்பட்டன, அதனால்தான் இயற்பியலைப் பொருத்தவரை இது அதிசயங்களின் வருடாந்திர அற்புத ஆண்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது, பரவாயில்லை அவர் சிறப்பு சார்பியல் கொள்கையை எழுதினார், அவர் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு பற்றிய ஒரு கட்டுரையை எழுதினார், மேலும் அவர் மூலக்கூறு நிறுவப்பட்ட பிரவுனியன் இயக்கம் பற்றிய கட்டுரையை எழுதினார்

போல்ட்ஸ்மேனின் கருதுகோள், எனவே அவை அடிப்படை ஆவணங்களாக இருந்தன, மேலும் நீங்கள் இயற்பியலில் உங்கள் வாழ்க்கையில் முன்னேற மெதுவாக அவற்றைப் படிக்கப் போகிறீர்கள், ஆனால் நாம் தொடங்க வேண்டும் என்றால் நாம் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுடன் தொடங்க வேண்டும், அதைத்தான் நாங்கள் செய்யப் போகிறோம்.

நட்சத்திரங்களின் உட்புறத்தின் இயற்பியலைப் பற்றி இது நமக்குச் சொல்கிறது என்று நான் சொன்னேன் , உதாரணமாக ஹெல்ம்ஹோல்ட்ட்ஸ் ஒரு கணக்கீடு செய்து , சூரியனின் ஆயுட்காலம் 21 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேல் இல்லை என்றும் அது இன்னும் 5000 ஆண்டுகளுக்கு மேல் வாழ முடியாது என்றும் சொன்னேன்.

குறைந்தது 4.

6 பில்லியன் வருடங்கள் அங்கு இருந்தது சரி சில மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு உண்மையில் டைனோசர்கள் இருந்தன மற்றும் அது போன்ற விஷயங்கள் மற்றும் பூமியின் வயது ஒரு பெரிய பிரச்சனை உதாரணமாக கெல்வ் பூமி 100 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேல் இருக்க முடியாது என்று ஹெல்ம்ஹோல்ட்ட்ஸ் கூறினார், சூரியன் 21 மில்லியன் வாளுக்கு மேல் இருக்க முடியாது என்று கூறினார்.

புதைபடிவங்கள் மற்றும் பாறைகள் மற்றும் பலவற்றிலிருந்து வரும் சான்றுகளின் காரணமாக, குவாண்டம் நிகழ்வுகளைப் புரிந்துகொண்டவுடன், பூமியின் இந்த கிரக அமைப்பு இயற்பியலின் இயற்பியலில் இந்த பிரச்சினைகள் அனைத்தும் தீர்க்கப்படுகின்றன என்பதை நான் அறிவேன் என்று எனக்கு எப்படி தெரியும்?

கதிரியக்க இணைவு மற்றும் பிளவு என்பது நீங்கள் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, எனவே வேறுவிதமாகக் கூறினால், நமது அளவு மகத்தானது, அதாவது 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் முதல் 10 வரை பிளஸ் 15 அல்லது அதற்கும் அதிகமாக இருக்கலாம்.

30 ஆர்டர்கள் அளவுள்ள எந்தக் கோட்பாடும் இல்லை, அதன் நோக்கம் அவ்வளவு ஆழமானது, அதுதான் நான் உங்களுக்குச் சொன்னதைச் சுருக்கமாகப் படிக்கப் போகிறோம்.

e இயக்க விதிகளைப் படித்திருக்கிறோம், வெப்ப இயக்கவியலைப் படித்திருக்கிறோம், நாங்கள் அலைகள் மற்றும் அலைவுகளைப்

படித்திருக்கிறோம், மேலும் உண்மையில் மின்காந்த புலத்தில் உள்ள மின்னியல் மற்றும் ஆற்றல் மற்றும் காந்தப்புலத்தில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல் காந்தப்புலத்தில் சேமிக்கப்படும் என்பதை நாங்கள் ஆய்வு செய்துள்ளோம் .

தூண்டல் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்ட மின்காந்த அலைகளை நாம் பயன்படுத்திக் கொள்ளப் போகிறோம், அதையெல்லாம் நீங்கள் துலக்கினால், ஃபாரடேயின் தூண்டல் விதியைப் படியுங்கள் , மின்தேக்கிகளில் ஆற்றல் எவ்வாறு சேமிக்கப்படுகிறது என்பதைப் பாருங்கள், தூண்டிகளில் ஆற்றல் எவ்வாறு சேமிக்கப்படுகிறது என்பதைப் பாருங்கள், அவற்றைப் பாருங்கள்.

மாஸ் ஸ்பிரிங் மாறிலி முதலியவற்றுக்கு இடையே ஆஸிலேட்டர் மற்றும் கொள்ளளவு மற்றும் மின்சுற்று மின்சுற்று எதிர்ப்பின் மின்தூண்டி மற்றும் எதிர்ப்பு ஆகியவை ஒரு உராய்வு விசை தணிக்கும் விசை போன்றது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

இந்த கட்டத்தில் அடிப்படை முன்னோடிகளுடன் நமது ஒளிமின் விளைவு நான் நிறுத்தப் போகிறேன், இது ஒருவிதமான கதையாகத் தோன்றினாலும், உண்மையில் இது ஒரு கதையை விட அதிகமானது, இது வரலாற்றை விட மேலானது, ஏனென்றால் நீங்கள் திரும்பிச் சென்று உங்கள் 11 மற்றும் 12 ஆம் வகுப்பு புத்தகங்களைத் திறக்க விரும்புகிறேன் , ஈர்ப்பு மின்சார காந்தவியல் பற்றிய உங்கள் அத்தியாயங்களைப் படிக்கவும் மெக்கானிக்ஸ் மற்றும் தெர்மோடைனமிக்ஸ் மற்றும் ஆப்டிக்ஸ் என்று நீங்கள் கருதும் இடத்தில் ஒளி என்பது வரிசை என்று உங்களுக்குத் தெரியும், அது ஒரு அலை என்று கூட நீங்கள் பயன்படுத்தவில்லை, சரி, அதையெல்லாம் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள் , பிறகு நீங்கள் வருவீர்கள், ஒளிமின் விளைவு எவ்வளவு தீவிரமானது என்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள்.

ஒளிமின்னழுத்த விளைவு தோற்றுவிக்கப்பட்ட ஒரு கோட்பாடு மற்றும் அடுத்த விரிவுரையில் நாங்கள் பேசுவோம் சரி குட் பை யூ