कक्षा 12 के प्रिय छात्रों, मेरा नाम वी रवि शंकर है, मैं आईआईटी दिल्ली में एक भौतिकी शिक्षक हूं और अगले सात या आठ व्याख्यानों में मैं क्या करने जा रहा हूं , हम नहीं जानते कि कितने विषयों पर चर्चा करनी है आपके मानक भौतिकी पाठ्यक्रम में तथाकथित आधुनिक भौतिकी पर,
इसलिए अनिवार्य रूप से वे अध्याय 11 से 13 तक होंगे और जो हम कवर करने जा रहे हैं, वे फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव हैं , परमाणु और परमाणु भौतिकी के गहरे ब्रोली तरंग बोहर मॉडल यह पाठ्यक्रम गुणात्मक रूप से आप जो कुछ भी है उससे अलग है आपने अपनी 11वीं और 12वीं कक्षा में
अध्ययन किया है, उदाहरण के लिए आपने बहुत सारे पाठ्यक्रमों को कवर किया है, उदाहरण के लिए आपने स्टैटिक्स और डायनेमिक्स दोनों का यांत्रिकी का अध्ययन किया है, फिर आपने बिजली और चुंबकत्व, थर्मोडायनामिक्स, पदार्थ के प्रकाशिकी गुणों का अध्ययन किया है , इन सभी विषयों में आपको बड़ी संख्या में समस्याओं को हल करने के लिए प्रशिक्षित किया गया था।
उनमें से कुछ काफी जटिल हैं यह पाठ्यक्रम बिल्कुल वैसा नहीं है क्योंकि हम जिस गणित का उपयोग करने जा रहे हैं वह वास्तव में काफी प्राथमिक है आप जो उपयोग करेंगे, उससे कहीं अधिक प्राथमिक हैं, विशेष रूप से उस मामले के लिए विद्युत चुंबकत्व या यांत्रिकी या गुरुत्वाकर्षण कहते हैं, लेकिन दूसरी ओर हम जिन अवधारणाओं पर चर्चा करते हैं, वे बहुत गहरी हैं, वे कट्टरपंथी इतनी कट्टरपंथी हैं कि 20 वीं शताब्दी की शुरुआत में अंतिम शताब्दी जब हर्ट्ज़ आइंस्टीन मिलिकन नाम जैसे महान भौतिक विज्ञानी आगे बढ़ते हैं और लोरेन्ज़ बोहर हाइजेनबर्ग पर जब इन लोगों का सामना हुआ तो वे पूरी तरह से चौंक गए थे,
इसलिए इसका मतलब यह नहीं है कि विषय केवल अवधारणात्मक रूप से कठिन और गणितीय रूप से आसान है, यह सिर्फ इतना है कि यह विशेष पाठ्यक्रम आपको पेश करता है एक बहुत ही सरल तरीके से वैचारिक आधार लेकिन निश्चित रूप से उसके बाद जब आप भौतिकी में अपने स्नातक या स्नातकोत्तर के लिए शामिल होते हैं तो आप गणितीय पहलुओं को सीखना शुरू कर देंगे , मात्रात्मक पहलू जो वास्तव में असाधारण रूप से परिष्कृत हैं इन विषयों के बारे में दूसरी बात जो हम करने जा रहे हैं अध्ययन यह है कि कुछ मूलभूत मुद्दे हैं जिन पर ग्रीस टी भौतिक विज्ञानी भी उदाहरण के लिए तरंग कण वास्तविकता के बारे में सोचते हैं, इसका वास्तव में क्या अर्थ है अनिश्चितता सिद्धांत का वास्तव में क्या अर्थ है माप से किसी को क्या मतलब है ये ऐसे प्रश्न हैं जिन पर हम शास्त्रीय यांत्रिकी का अध्ययन करते समय सामान्य रूप से विचार नहीं करते हैं आप अध्ययन करेंगे आपको कण गुण सिखाए जाते हैं आपको तरंग गुण सिखाए जाते हैं आपको चिंता करने की ज़रूरत नहीं है लेकिन यहां आपको चिंता करने की ज़रूरत नहीं है क्योंकि एक ही भौतिक प्रणाली स्थिति के
आधार पर कण प्रकृति और तरंग जैसी प्रकृति दोनों को दिखा या प्रदर्शित कर सकती है,
इसलिए बहुत कुछ है न केवल भौतिकी के लिए बल्कि तत्वमीमांसा के लिए भी वास्तव में हम उस पर नहीं जा रहे हैं, लेकिन मैं यहां जो बिंदु बनाने जा रहा हूं या मैं यहां बनाने की कोशिश कर रहा हूं वह यह है कि कृपया इसे एक निश्चित रूप से हल्के में न लें।
आप आराम कर सकते हैं क्योंकि गणित बहुत अधिक नहीं होगा लेकिन दूसरे अर्थ में आपको पूरी तरह से सतर्क रहना होगा क्योंकि हम क्या डिस्क करने जा रहे हैं uss वास्तव में मानवता की सबसे आश्चर्यजनक उपलब्धियों में से एक है जिसे हम बहुत सुरक्षित रूप से कह सकते हैं और गर्व से कह सकते हैं कि
इसलिए इस संक्षिप्त परिचय के साथ वास्तव में हमारे आदर्श वाक्य की घोषणा करना अच्छा है कि हम किस मोटर की घोषणा करना चाहते हैं हम इसे सरल रखना चाहते हैं लेकिन हम इसे तुच्छ नहीं बनाना चाहते हैं और यह बहुत ही खूबसूरती से दूसरे महान आइंस्टीन द्वारा व्यक्त किया गया था और आप देखते हैं कि यहां अगली स्लाइड में
इसलिए यह घोषणा करना अच्छा है कि इस विशेष बिंदु पर जो भी आदर्श वाक्य है और जो मैं कहने की कोशिश कर रहा हूं वह है कि हम चीजों को आसान बनाने की कोशिश कर रहे हैं लेकिन तुच्छ नहीं और यह बहुत ही खूबसूरती से महान आइंस्टीन के अलावा किसी और ने नहीं रखा था जिसे आप अगली स्लाइड में देखेंगे और यदि आप स्लाइड को देखते हैं तो उन्होंने कहा कि जितना संभव हो उतना सरल करें लेकिन कभी नहीं oversimplify oversimplification एक भावना को जन्म देता है कि आपने कुछ या कभी-कभी सब कुछ समझ लिया है जब वास्तव में ऐसा नहीं है और हम इस सिद्धांत का पालन करने का प्रयास करेंगे जैसा कि मैंने आपको बताया था यह स्लाइड आपके लिए प्रदर्शित करती है कि वे सभी विषय क्या हैं जिन्हें मैं कवर करने जा रहा हूं,
इसलिए मुझे दोहराने दें ताकि यह आपके दिमाग में एक तरह से स्थिर हो जाए , पहला विषय जिसे हम कवर करने जा रहे हैं वह है फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव और मैं बहुत खर्च करने जा रहा हूं इस प्रभाव पर चर्चा करने के लिए समय की वजह से न केवल हमें रोकने की क्षमता या आयनीकरण क्षमता के लिए प्रसिद्ध आइंस्टीन फॉर्मूला लिखना है, हमें हर्ट्ज और मुलिकन के महान प्रयोगों का भी बहुत सावधानी से वर्णन करना है और लेनार्ड भी मैं खर्च करने जा रहा हूं उस पर बहुत समय है और आपको याद रखना चाहिए कि आइंस्टीन को अपना नोबेल पुरस्कार या तो उनके सापेक्षता के विशेष सिद्धांत या सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत के लिए नहीं मिला, बल्कि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए मिला,
इसलिए जब आप अपनी cbsca पाठ्यपुस्तक या किसी अन्य पाठ्यपुस्तक में फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पढ़ते हैं, तो आप वहां हो सकते हैं करने के लिए ज्यादा कुछ नहीं है ऐसा क्यों है कि उन्हें एक नोबेल पुरस्कार दिया गया था इसका जवाब खुद आइंस्टीन से आया था उन्होंने कहा था कि सापेक्षता का विशेष सिद्धांत बनाना एक था स्पष्टीकरण प्राप्त करने की तुलना में बच्चे का खेल
फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर प्रयोगात्मक परिणामों का एक उचित विवरण प्राप्त करता है क्योंकि जब सापेक्षता की बात आती है तो उसे 300 साल के विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत का ज्ञान होता है और जब फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की बात आती है तो वह अपने स्वयं के पाठ्यक्रम को चार्ट कर रहा था।
यह कुछ ऐसा है जिसे हमें याद रखना है और
इसलिए मैं प्रयोगों पर बहुत सावधानी से और बहुत विस्तार से चर्चा करने जा रहा हूं,
इसलिए जब मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की बात करता हूं तो मैं प्रकाश की कण प्रकृति पर चर्चा कर रहा हूं प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय तरंग है

जिसे आप लोगों ने कई हल किया है समस्याओं के विपरीत, यह डी ब्रॉली द्वारा देखा गया था जब उन्हें मात्राकरण पर बोहर के काम के बारे में पता चला कि हम कणों को प्रकृति की तरह लहर भी बता सकते हैं ,

इसलिए पहले मामले में जो लहर की तरह व्यवहार कर रहा था वह शास्त्रीय रूप से किसी संदर्भ में एक कण की तरह व्यवहार करना शुरू कर देता है।

दूसरा मामला आपके कैथोड रे ट्यूब में एक कण की तरह क्या व्यवहार कर रहा था या जब भी वह जाता है परमाणु पैमाने पर यह एक लहर की तरह व्यवहार करना शुरू कर देता है, यह तरंग जैसी संपत्ति दिखाना शुरू कर देता है और निश्चित रूप से विभाजन और जर्म के कार्यों से एक शानदार प्रयोगात्मक सत्यापन आया है और हम इस पर चर्चा करने जा रहे हैं कि ये दोनों एक ही के दो पूरक पहलू हैं क्या हम क्वांटम मैकेनिकल सिस्टम कहते हैं और शास्त्रीय सीमा में उनमें से एक प्रकृति की तरह केवल तरंग प्रदर्शित करता है और दूसरा प्रकृति की तरह केवल कण प्रदर्शित करता है लेकिन क्वांटम सीमा में यह उस स्थिति पर निर्भर करता है जो कुछ ऐसा है जिसे हम काफी समय बिताने जा रहे हैं इसके बाद परमाणु की प्रकृति के बारे में आता है यह निश्चित रूप से हमारे लिए अध्ययन करने के लिए एक असाधारण महत्वपूर्ण विषय है क्योंकि जब से मानवता में बुद्धि की शुरुआत हुई है तब से लोग हमेशा सोचते थे कि पदार्थ के अंतिम घटक क्या हो सकते हैं और निश्चित रूप से कई सिद्धांत थे उदाहरण के लिए हमारे अपने देश में वैशाषिक स्कूल नामक यह स्कूल है, उन्होंने तर्क दिया कि सब कुछ अंतिम है परमाणुओं से मिलकर बने उनके प्रस्तावक कणाद नामक एक दार्शनिक थे, इसी तरह ग्रीक सभ्यता में एक संबंधित स्कूल था जहां डेमोक्रेट ने कहा है कि सब कुछ अंततः परमाणुओं से बना है , निश्चित रूप से काउंटर सिद्धांत थे जहां लोगों का मानना था कि प ार्थ वास्तव में है निरंतर हमें वास्तव में परमाणु प्रकृति की आवश्यकता नहीं होती है और यह चर्चा चलती रहती है और उदाहरण के लिए जब आप विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत का अध्ययन करते हैं या हमें जड़ता के क्षण में समस्याएं या घूर्णन गति कठोर निकायों से संबंधित समस्याएं कहते हैं तो आप मानते हैं कि घनत्व एक सतत कार्य है अंतरिक्ष समय का समन्वय ठीक है अगर यह कठोर है तो यह केवल अंतरिक्ष का एक कार्य है,

इसलिए आप उन्हें निरंतर कार्यों के रूप में मानते हैं, आप चार्ज घनत्व को एक निरंतर कार्य के रूप में मानते हैं, जबकि यदि आप थर्मोडायनामिक्स को समझना चाहते हैं तो आपको आणविक परिकल्पना को नियोजित करना होगा ताकि आप जान सकें कभी-कभी इसे सातत्य के रूप में व्यवहार करना सुविधाजनक होता है कभी-कभी आपको वास्तव में इसकी आवश्यकता होती है वह आणविक परिकल्पना संतुलन की घटनाओं को समझने के लिए है,

इसलिए यह वास्तव में प्रयोगों और उनकी व्याख्या द्वारा तय की जाने वाली एक मौलिक समस्या है और जब परमाणुओं की बात आती है तो रसायन विज्ञान की प्राथमिक इकाई हम सबसे महत्वपूर्ण जानकारी कहते हैं कि सबसे महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि रदरफोर्ड बिखरने से आई है और कौन परमाणु का ग्रहीय मॉडल दिया तो हम यह तर्क देने जा रहे हैं कि परमाणु का ग्रहीय मॉडल बहुत सारी समस्याओं को जन्म देता है ऐसी कौन सी समस्याएं हैं जिनसे यह कुएं को जन्म देने वाला है, स्थिरता की समस्या है एक समस्या है मेरा इलेक्ट्रॉन आगे और आगे प्रोटॉन में क्यों नहीं गिरेगा और यह समझने के लिए कि बोहर ने वास्तव में अपने प्रसिद्ध बोहर मॉडल का प्रस्ताव रखा था, जहां वह कोणीय गति को मापने में सक्षम था, ऊर्जा स्तर को मापता था और वह परमाणु प्रणालियों का वर्णन करने में सक्षम था ताकि वह है कुछ ऐसा जो बोहर ने किया यह कुछ ऐसा है जिसका हम बहुत विस्तार से अध्ययन करेंगे

इसलिए मैं इस विशेष स्थान पर क्या करना चाहता हूं आपको कुछ मिनटों का समय लेना है और आपने जो कुछ भी पढ़ा है उसे याद करना है और यह बताना है कि जब हम तथाकथित परमाणु घटना का अध्ययन करते हैं तो हम क्या अंतर देखने जा रहे हैं , सूक्ष्म घटना विसावी जो भी आपने अपनी मैक्रोस्कोपिक घटना में पढ़ा है यह इलेक्ट्रोडायनामिक्स हो या यह शास्त्रीय यांत्रिकी हो तो आइए हम कुछ प्रारंभिक के साथ शुरू करते हैं और यह हमें एक सिंहावलोकन प्राप्त करने के लिए नुकसान नहीं पहुंचाता है जिस तरह से मैं आज व्याख्यान शुरू नहीं करने जा रहा हूं, मैं आपको केवल इस तरह का एक व्यापक विवरण देने जा रहा हूं सिंहावलोकन और एक परिचय वास्तविक पाठ्यक्रम अगले व्याख्यान से शुरू होगा जब मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर महान प्रयोगों पर चर्चा

करना शुरू करूंगा, तो चलिए न्यूटनियन यांत्रिकी से शुरू करते हैं क्योंकि आपने क्वांटम यांत्रिकी शब्द के बारे में सुना होगा और हम देखना चाहते हैं कि क्या है मतभेद क्या मैं आपको यह बताने की स्थिति में नहीं हूं कि सभी मतभेद क्या हैं, मैं उनमें से कुछ का उल्लेख करने जा रहा हूं और यहां तक कि जो मैं उल्लेख करता हूं वह भी आता ह   तथाकथित विश्व क्वांटम सिद्धांत के दायरे में वे बाद में और अधिक परिष्कृत और परिष्कृत हो जाते हैं,

इसलिए कृपया यह न सोचें कि जो कुछ भी मैंने आपको बताया है वह सुसमाचार सत्य है, सत्य का एक तत्व है, लेकिन इसमें कुछ मात्रा में अस्पष्टता भी है।

ठीक है क्योंकि सीखने के सभी सीखने और सीखने की प्रक्रिया है कि हम ऊपर जाते हैं तो हम जो कह रहे हैं वह यह है कि न्यूटनियन यांत्रिकी में मान लीजिए कि आप मुझे द्रव्यमान एम के बारे में कहते हैं और इसका प्रारंभिक वेग शून्य है और एक प्रारंभिक स्थिति शून्य है और आप मुझे एक बल देते हैं यह बल इस बात पर निर्भर कर सकता है कि कण कहाँ स्थित है और समय

इसलिए आप कल्पना कर सकते हैं कि उदाहरण के लिए दो संधारित्र प्लेटों के बीच एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होता है जो चार्ज या डिस्चार्ज हो रहा है तो काफी हद तक मेरी विद्युत प्लेटों के बीच का क्षेत्र एक समान है लेकिन यह समय का एक फलन है वास्तव में यदि आप x के किनारे को ध्यान में रखते हैं तो यह स्थिति का एक फलन भी होगा आइए हम ऐसा करते हैं तो क्या करें न्यूटन हमें बताएं कि न्यूटन हमें बताता है कि यदि आप मुझे प्रारंभिक स्थिति देते हैं और यदि आप मुझे प्रारंभिक गति देते हैं mv शून्य और यदि आप मुझे बल देते हैं तो बाकी यह विस्तार की बात है विस्तार का क्या मतलब है मैं आपको बता सकता हूं बाद के सभी समय में स्थिति और संवेग वास्तव में स्थिति और संवेग या शायद उनके डेरिवेटिव के कार्य हैं यदि आप वास्तव में एक टोक़ की तरह कुछ देखना चाहते हैं या जो कुछ भी न्यूटनियन दुनिया है जिसे हम नियतात्मक कहते हैं, सब कुछ निर्धारित होता है तो क्या क्या आप ऐसा करते हैं यदि आप एक आयामी मामले के सबसे सरल उदाहरण पर विचार करते हैं

तो मैं लिखूंगा md वर्ग x बटा dt वर्ग बराबर है मान लीजिए कि हम x अल्पविराम का f कहते हैं तो मैं आपको एकीकृत करता हूं लोगों ने वास्तव में एकीकृत किया है यदि मेरा बल समय से स्वतंत्र है काम और भी आसान हो गया मैं डीटी द्वारा एमडीवी लिखूंगा यह सामान्य विधि एक्स के एफ के बराबर है और मैं दाहिने हाथ की ओर क्या कर सकता हूं मैं इसे एमडीवी के रूप में डीएक्सडीएक्स द्वारा लिखूंगा dt f के बराबर है

इसलिए इसका मतलब है कि मैं अपना यह समीकरण लिख सकता हूं और मैं इस समीकरण को एकीकृत करना शुरू कर सकता हूं, तो मैं इस समीकरण को कैसे एकीकृत करने जा रहा हूं ताकि मैं लिख सकूं mv DV f dx के बराबर है, इस तरह मैं लिखने जा रहा हूं मैं इसे एकीकृत कर सकता हूं याद रखें कि मेरा एफ एक्स का एक कार्य है तो आइए हम कहें कि मैं इसे वी से वी तक एकीकृत करता हूं ,

इसलिए मैं यहां एक प्राइम डालूंगा और मैं एक्स प्राइम एक्स को एक्स डाल दूंगा और मैं एक्स प्राइम डालूंगा यहां दाहिना हाथ एक अभिन्न अंग है जिसका आप मूल्यांकन कर सकते हैं कि आपको कलन में पढ़ाया गया है ,

इसलिए अंकन के लिए मैं x अल्पविराम x शून्य को कॉल करूंगा जो कि कलन की एक मानक विधि है और यह मुझे एमवी चुकता 2 ऋण वी देने जा रहा है शून्य से 2 का वर्ग x अल्पविराम के बराबर है x शून्य अब अगला चरण और भी सरल है मैं इसे दाहिने हाथ की ओर स्थानांतरित कर दूंगा और फिर मुझे dt द्वारा y dv के लिए एक अभिव्यक्ति मिलेगी और मैं दाहिने हाथ की ओर को एकीकृत करूंगा समय के संबंध में वास्तव में मैं आपको वह चरण दिखा सकता हूं जो प्रक्रिया है ure कि हम नियोजित करने जा रहे हैं,

इसलिए सरलता के लिए कहें कि v naught बराबर 0 है तो मैं क्या प्राप्त करने जा रहा हूँ मैं v वर्ग प्राप्त करने जा रहा हूँ, दो बटा mi गुणा xx के बराबर है अन्यथा मुझे लिखना होगा अन्य शब्द

इसलिए मेरा वी दो के वर्गमूल द्वारा x अल्पविराम x शून्य के मील द्वारा दिया गया है और यह dx द्वारा dt के अलावा कुछ भी नहीं है

इसलिए हम एक ही प्रक्रिया को नियोजित करते हैं और हम dx को रूट दो बटा m में i के बराबर dt एकीकृत करते हैं बाएं हाथ की तरफ दाहिने हाथ को एकीकृत करता है, आपको एक्स का एक फ़ंक्शन मिलता है जिसे आप इसे उलटाते हैं तो आप एक्स को समय के एक समारोह के रूप में लिख सकते हैं

, उदाहरण के लिए आप इसे अपनी हार्मोनिक ऑसीलेटर समस्या के लिए दोहरा सकते हैं और आपको तुरंत पता चल जाएगा कि समाधान क्या है तो दूसरे शब्दों में न्यूटनियन यांत्रिकी पूरी तरह से नियतात्मक संख्या एक नंबर दो है यदि मैं मूल स्लाइड पर वापस जाता हूं और यदि आप एमवी शून्य और शून्य को देखते हैं तो आपका वेग क्या हो सकता है और आपकी स्थिति क्या हो सकती है, इस पर कोई प्रतिबंध नहीं है।

पूरी तरह से कोई प्रतिबंध नहीं है जिसका मतलब है कि आप अपनी प्रारंभिक स्थिति को किसी भी तरह की सटीकता के साथ किसी भी तरह से निर्दिष्ट कर सकते हैं और फिर न्यूटनियन यांत्रिकी ले लेंगे और यह आपको स्थिति वेग त्वरण कोणीय गति प्रदान करेगा जो आप बाद के समय में चाहते हैं और

इसलिए हम क्या है एक पूरी तरह से नियतात्मक प्रणाली है और यदि आपके पास अच्छा गणितीय कौशल है और यदि आपके पास एक शक्तिशाली कंप्यूटर है और आप अपने प्रोग्राम को लिखना जानते हैं तो कोई समस्या नहीं है कि क्या होता है कि आप सब कुछ हल करने में सक्षम होना चाहिए कि कैसे उदाहरण के लिए लोग विभिन्न ग्रहों की वजह से ग्रहों की गतिशीलता गड़बड़ी पर काम करने में सक्षम थे और अब आगे सिर्फ आपको एक स्वाद देने के लिए कि क्वांटम यांत्रिकी कैसे अलग होने जा रहा है,

इसलिए मैंने आपको बताया कि यह किसी प्रकार का सामान्य समग्र है देखते हैं हम गुरुत्वाकर्षण बल का उदाहरण लेते हैं तो आपके पास क्या है आपका f gmm द्वारा r वर्ग द्वारा दिया गया है जो कि आपके पास है d मान लें कि आपका शरीर एक वृत्ताकार कक्षा में बैठा है, ये समस्याएँ हल करने के कारण हैं, वे सूर्य के चारों ओर एक वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगा रहे हैं, एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर एक वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगा रहा है, चंद्रमा एक मोटे तौर पर वृत्ताकार कक्षा में है, ये हैं समस्याएँ भूस्थैतिक कक्षाएँ यदि आप ऐसा करना चाहते हैं तो आप r द्वारा mv वर्ग लिखेंगे, जो कि आप लिखने जा रहे हैं, निश्चित रूप से यह द्रव्यमान दूर हो जाता है और जब आप अपनी गुरुत्वाकर्षण घटना का अध्ययन करते हैं तो आप दोनों पक्षों पर द्रव्यमान को रद्द करने के महत्व का अध्ययन करेंगे।

एक महान विवरण में यह r चला जाता है और आपको एक सुंदर अभिव्यक्ति मिलती है v चुकता gm बटा r के बराबर होता है अब आप देखते हैं कि यहाँ एक मुफ़्त पैरामीटर r है यदि आप मुझे r देते हैं तो v चुकता ठीक हो जाता है और यदि v चुकता ठीक हो जाता है बेशक इसकी गतिज ऊर्जा निश्चित है लेकिन महत्वपूर्ण बात यह है कि यह r एक सतत पैरामीटर है और आप इसे अपनी इच्छानुसार बदल सकते हैं,

इसलिए मैं आप सभी छात्रों को सलाह दूंगा कि आप वापस जाएं अपना यूट्यूब खोलें और देखें कि भारत कैसे प्रसिद्ध मंगलयान को मंगल पर अपनी जांच भेजने में सक्षम था, तो उन्होंने क्या किया उन्होंने पहले इसे पृथ्वी के बहुत करीब एक कक्षा में लॉन्च किया , फिर ये स्लिंग शॉट थे, ठीक यही गुलेल थे जो बदलते रहे कक्षा जिसका अर्थ है कि जब आप कक्षा बदल रहे हैं तो यह r बदल रहा है, निश्चित रूप से अन्य चीजें भी हैं जो बदलती हैं क्योंकि कोणीय गति का भी सवाल है क्योंकि सामान्य तौर पर कक्षा अण्डाकार होती है लेकिन वे इसे लगातार बदलने में सक्षम थे

इसलिए यदि मैं हूं आपको इसे योजनाबद्ध तरीके से दिखाने के लिए आप पहले इसे इस कक्षा में रखते हैं फिर इसे एक शॉट देते हैं तो यह ठीक है इस अण्डाकार कक्षा में इसके बारे में भूल जाते हैं फिर आपको इस तरह का एक और शॉट मिलता है फिर यह एक और भी बड़ी कक्षा में प्रवेश करता है तो आप इसे कहीं और शॉट दें यहाँ हम कहते हैं कि फिर यह बच जाता है और यह मंगल की कक्षा में चला जाता है और यह यहाँ जाता है जहाँ आप अपना उपग्रह रखना चाहते हैं यह मेरी पृथ्वी है और यह उपग्रह सही है पूरी तरह से आपके नियंत्रण में निर्भर करता है,

इसलिए यह मंगला के कैरिकेचर की तरह है,

इसलिए इसे और इसे बहुत ही नियंत्रित तरीके से देखें क्योंकि सब कुछ न्यूटनियन यांत्रिकी होगा, लेकिन जब आप बोर परमाणु का अध्ययन करेंगे तो बोर कहेगा कि नहीं, नहीं, आप केवल समीकरण नहीं लिख सकते जेएमएम बटा आर वर्ग बराबर एमवी वर्ग बटा आर है क्योंकि यह आर मनमाना नहीं हो सकता है कि ठीक है यह आर मनमाना नहीं हो सकता है आपको एक बहुत ही विशेष शर्त को पूरा करना चाहिए तो उस

स्थिति का क्या मतलब है यह कहता है कि उदाहरण के लिए यदि कोई कण इसमें हो सकता है एक कण इस कक्षा में हो सकता है लेकिन एक कण इनमें से किसी भी कक्षा के अंदर या इन दोनों के बीच की किसी भी कक्षा में नहीं हो सकता है और इसे परिमाणीकरण की स्थिति कहा जाता है,

इसलिए इसे क्वांटम यांत्रिकी कहा जाता है और आप सभी स्थिति से परिचित हैं mvnrn nh bar है, जिसका आप सही अध्ययन करने जा रहे हैं यह कक्षीय कोण या संवेग है यह कक्षीय कोणीय संवेग कोई मान नहीं ले सकता है जो आप कर सकते हैं हमें इस शर्त को संतुष्ट करना चाहिए कि यह एच बार का एक अभिन्न गुणक है एच बार आपके प्रसिद्ध प्लैंक का स्थिरांक एच बटा 2 पीआई एच है जिसे आमतौर पर प्लैंक स्थिरांक कहा जाता है और एच बटा 2 आपका एच बार है और यह प्लैंक स्थिरांक वास्तव में से आया है फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव और यह एक ऐसी चीज है जिसका आप बहुत विस्तार से अध्ययन करने जा रहे हैं जो कि प्रायोगिक चीज पर निर्भर करता है, हालांकि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव को समझने के लिए कुछ चीजें हैं जिन्हें हमें याद रखना होगा और मुझे आपको यह बताने में कुछ समय बिताना होगा कि आपके पास क्या है याद करने के लिए याद रखें कि आपने इलेक्ट्रोस्टैटिक्स चुंबकत्व का अध्ययन किया है और निश्चित रूप से आप इलेक्ट्रोमैग्नेटिज्म का अध्ययन करते हैं, मैं आपकी स्मृति को याद करना चाहता हूं कि मुख्य विशेषताएं सबसे महत्वपूर्ण विशेषताएं हैं तो यह क्या है जो हमने सीखा जब यह बिजली और चुंबकत्व की बात आई तो यह बहुत महत्वपूर्ण है

इसलिए सभी उदाहरण के लिए आपने आरसी सर्किट की समस्या को हल कर लिया है और आपने अध्ययन किया है कि दो कैपेसिटर के बीच विद्युत क्षेत्र में ऊर्जा कैसे प्रवाहित होती है,

इसलिए जब आप आप ऊर्जा का काम करते हैं आप एक सुंदर समीकरण लिखते हैं ईपीएसलॉन शून्य से दो ई वर्ग विद्युत क्षेत्र के कारण ऊर्जा घनत्व है

इसलिए विद्युत क्षेत्र वहां है जो आधुनिक दिन के उपकरणों में संधारित्र की सबसे महत्वपूर्ण भूमिका है जो इसे चार्ज करता है और यह ऊर्जा संग्रहीत करता है और आप जब चाहें उस ऊर्जा का उपयोग कर सकते हैं और वह ऊर्जा कहां से प्राप्त करती है , निश्चित रूप से यह बैटरी या सेल से ऊर्जा प्राप्त करती है जिससे आप जुड़े हुए हैं तो आइए हम यह न भूलें कि यह कहीं से नहीं आ रहा है

इसलिए आपके पास आपका प्रतिरोध है आपके पास आपका कैपेसिटर है और फिर आपके पास चार्जिंग चीज है और फिर आप एक स्विच डालते हैं जिस मिनट आप अपना स्विच कनेक्ट करते हैं, वर्तमान प्रवाह सकारात्मक प्रवाह जमा होता है और अब ऊर्जा उनके बीच जमा हो जाती है ताकि विद्युत क्षेत्र ऊर्जा को स्टोर कर सके इसी तरह जब आप उदाहरण के लिए प्रेरण को देखते हैं तो एक समान चुंबकीय ऊर्जा होती है जिसे फिर से उपयोग किया जा सकता है और आप लिखते हैं जैसे मुझे आशा है कि मैं सही लिख रहा हूं अभिव्यक्ति v वर्ग चुंबकीय ऊर्जा घनत्व है जिसका आप लोगों ने अध्ययन किया है

इसलिए ऊर्जा को चुंबकीय ऊर्जा या विद्युत ऊर्जा के रूप में संग्रहीत किया जा सकता है और इसका उपयोग किया जा सकता है लेकिन फिर हमारे पास एक और कानून है फैराडे के प्रेरण का कानून और यह क्या सिखाता है हमें उन्होंने हमें सिखाया कि समय पर निर्भर विद्युत क्षेत्र का तात्पर्य गैर-लुप्तप्राय चुंबकीय क्षेत्र से है, तो मैं इसे कैसे लिखूं ताकि चुंबकीय प्रवाह या प्रेरित dmf में परिवर्तन कुछ भी नहीं है, लेकिन डेल्टा टी द्वारा चेन माइनस डेल्टा फाई को एकीकृत करता है जो कि विद्युत प्रवाह ठीक समय है आश्रित विद्युत क्षेत्र वास्तव में एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न कर सकता है जिसे हम लिखने जा रहे हैं और यह चुंबकीय प्रवाह ठीक है और फिर से आप उस समस्या से परिचित हैं क्योंकि यदि आप समय पर निर्भर क्षेत्र का उत्पादन शुरू करते हैं तो तुरंत आप इस समीकरण का उपयोग करते हैं और पता लगाएँ कि चुंबकीय क्षेत्र में कितनी ऊर्जा संग्रहीत है, लेकिन इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि फैराडे ने हमें जो सिखाया वह यह था कि एक समय पर निर्भर विद्युत f आईएलडी एक चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन कर सकता है और इसी तरह मैक्सवेल ने हमें सिखाया कि एक समय निर्भर चुंबकीय क्षेत्र एक विद्युत क्षेत्र का उत्पादन कर सकता है क्या होता है मेरी विद्युत क्षेत्र ऊर्जा चुंबकीय क्षेत्र ऊर्जा में जा सकती है जिसे मैं इसे एम और इसके विपरीत और महान अंतर्दृष्टि के रूप में निरूपित करूंगा

मैक्सवेल की वजह से यह आया था कि विद्युत चुम्बकीय तरंगें विद्युत चुम्बकीय तरंगें थीं जहां विद्युत क्षेत्र चुंबकीय क्षेत्र के स्रोत के रूप में कार्य करता है और चुंबकीय क्षेत्र विद्युत क्षेत्र के स्रोत के रूप में कार्य करता है जिसे मैक्सवेल ने कहा था और जब आप काम करते हैं तो आप पाते हैं कि ये इलेक्ट्रोमैग्नेटिक तरंगें 1 ओवर रूट एप्सिलॉन नॉट म्यू नॉट की गति से यात्रा करती हैं,

इसलिए आप सभी जानते हैं कि एप्सिलॉन नॉट म्यू नॉट म्यू नॉट का मान क्या है 4 पीआई 4 पीआई गुणा 10 से माइनस 7 न्यूटन मीटर की शक्ति या जो भी मूल रूप से एप्सिलॉन लेकिन सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि जब आप इन मूल्यों को प्रतिस्थापित करते हैं तो आपको यह महान जादुई संख्या 3 गुणा 10 से 8 मीटर प्रति सेकेंड की शक्ति प्राप्त होगी, जो कि आप ग्रोमर सहित बहुत से लोगों द्वारा प्रकाश की गति का स्वतंत्र माप प्राप्त करने जा रहे हैं, जो वास्तव में बृहस्पति के ग्रहणों को देखकर निर्धारित करते हैं कि प्रकाश भी उसी गति से यात्रा करता है,

इसलिए यह बेहद असंभव है कि दो महत्वपूर्ण मात्राएं हो सकती हैं प्रकाश के आयाम अर्थात् स्वयं प्रकाश की गति और एक से अधिक जड़ वाले एप्सिलॉन म्यू नॉट मैक्सवेल ने महान अनुमान लगाया कि जिसे हम प्रकाश कहते हैं , वह विद्युत चुम्बकीय तरंग स्पेक्ट्रम का एक हिस्सा है, जो उसने कहा और वास्तव में बहुत ही शानदार ढंग से सत्यापित किया गया था।

हर्ट्ज़ द्वारा और हमारे अपने देश में महान व्यक्ति जेसी बोस द्वारा जो माइक्रोवेव का उत्पादन करने में सक्षम थे जब वे प्रेसीडेंसी कॉलेज में काम कर रहे थे और वे उन सभी को देखने में सक्षम थे, वास्तव में वे हस्तक्षेप में विवर्तन घटना को देखने में सक्षम थे।

पहली बार माइक्रोवेव क्षेत्र और आज उनका चित्र प्रसिद्ध हॉल ऑफ फेम को जोड़ता है आप जानते हैं इलेक्ट्रिकल इंजीनियर के महान हॉल ऑफ फेम

इसलिए हम इस पर बहुत वैध रूप से गर्व कर सकते हैं कि अब हमारे पास यही है, मैं आपको ये सभी बातें बता रहा हूं क्योंकि मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के महत्व की नींव रखना चाहता हूं और आप लोग अपनी कक्षा 12 में फिर से जब आप तैयारी कर रहे हैं आपकी परीक्षा

या जब आप अपनी कक्षा में पढ़ रहे हैं तो आप जानते हैं कि विद्युत क्षेत्र और चुंबकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक कैसे लिखना है, तो आइए हम ऐसा करते हैं
इसलिए आपके लिए सबसे महत्वपूर्ण अवधारणा यह है कि एक समतल तरंग यह सही है तो क्या करें मैं कहता हूं कि एक कण में एक आवृत्ति होती है ओमेगा यह निश्चित रूप से कोणीय आवृत्ति है और इसमें एक तरंग वेक्टर k है हम जानते हैं कि यह क्या सही है
इसलिए 2 pi mod k द्वारा तरंग दैर्ध्य है जो मेरे पास है और k को mod k से विभाजित किया गया है प्रसार की दिशा सही है और ओमेगा दो पीआई एनयू है जहां नू आपकी आवृत्ति है तो हमारे पास सीके के बराबर ओमेगा क्या है या यदि आप सी के बराबर नया लैम्ब्डा जैसा महसूस करते हैं जहां सी 3 गुणा 10 है 8 मीटर प्रति सेकेंड की शक्ति के लिए आपके पास यही है एक बार जब मैं इसे स्थापित कर लेता हूं तो मैं अपने विद्युत क्षेत्र को लिख सकता हूं और मेरे विद्युत क्षेत्र के लिए अभिव्यक्ति क्या है, मुझे इसे एक समतल ध्रुवीकरण के लिए लिखने दें,
इसलिए मैं ई शून्य लिखूंगा और मुझे यह मान लेने दूंगा कि प्रसार दिशा z के साथ है अक्ष
इसलिए मैं लिखूंगा ई नॉट आई कॉस ओमेगा टी माइनस के सेट यह कुछ ऐसा है जो मैं चाहता हूं कि आप बहुत ध्यान दें और आप सभी जानते हैं कि चुंबकीय क्षेत्र के लिए अभिव्यक्ति को तुरंत कैसे लिखना है, हम स्पष्ट रूप से एसआई इकाइयों को नियोजित कर रहे हैं चुंबकीय क्षेत्र b शून्य हो जाएगा c में cos ओमेगा t माइनस k सेट जो आपको मिलने वाला है
इसलिए अब हम क्या करने जा रहे हैं, अब हम यह पूछने जा रहे हैं कि क्या यह विद्युतचुंबकीय तरंग फैल रही है जो कुछ भी नहीं है लेकिन एक निश्चित आवृत्ति पर प्रकाश ओमेगा और एक निश्चित तरंग संख्या k 2 pi by k निश्चित रूप से मेरा लैम्ब्डा है ऊर्जा कहाँ है हम आजकल हर समय सौर ऊर्जा की बात कर रहे हैं क्योंकि यह स्वच्छ ऊर्जा है वास्तव में यह सबसे साफ है ऊर्जा का आरएम सबसे पहले प्रकृति द्वारा नियोजित किया गया था जब पौधों द्वारा प्रकाश संश्लेषण शुरू किया गया था और हम सभी
इसलिए जीते हैं क्योंकि प्रकाश संश्लेषण की वजह से न केवल ऊर्जा का दोहन होता है बल्कि हमें बहुत सारी ऑक्सीजन भी मिलती है
इसलिए आप देखते हैं कि मेरी ऊर्जा विद्युत क्षेत्र में संग्रहीत है।
और चुंबकीय क्षेत्र और मैं अपनी अभिव्यक्ति ई स्क्वायर प्लस बी स्क्वायर लिख सकता हूं मुझे लगता है कि यहां कुछ एप्सिलॉन शून्य है और यहां अब एमयू नॉट है एप्सिलॉन टू वन बटा टू म्यू नॉट या जो कुछ भी ठीक है यह मेरी ऊर्जा घनत्व है यह है ऊर्जा कहाँ संग्रहीत है और महत्वपूर्ण बिंदु क्या है जिस पर हमें ध्यान देना है यहाँ महत्वपूर्ण बिंदु जो हमें यहाँ ध्यान देना है वह यह है कि मेरी लहर दोलन कर रही है
इसलिए जब आप एक दोलन की बात करते हैं तो आप मुझे वह आयाम देते हैं जो आप मुझे आवृत्ति देते हैं और आप मुझे प्रसार दिशा देते हैं और यह अभिव्यक्ति मुझे जो बता रही है वह यह है कि तरंग द्वारा वहन की जाने वाली ऊर्जा पूरी तरह से स्वतंत्र है कि यह किस आवृत्ति का कार्य है जो पूरी तरह से वें का कार्य है ई आयाम वह है जो दूसरे शब्दों में कह रहा है मेरे ओमेगा या के वे योगदान नहीं करते हैं वे ऊर्जा में योगदान नहीं करते हैं जो कि सबसे महत्वपूर्ण बात है जो ऑसीलेटर्स के बारे में भी सच है
इसलिए वास्तव में इसे संग्रह के रूप में देखा जा सकता है थरथरानवाला दूसरे शब्दों में मेरा ओमेगा आरके केवल मुझे बताता है कि यह कितनी बार दोलन कर रहा है लेकिन वास्तविक ऊर्जा वास्तव में आयाम में है कि आप कितनी बार जाने से माइनस एक्स से प्लस सिक्स या जो भी जानकारी आपको दी जा रही है तो यह केवल ई और बी पर निर्भर करता है और यह कुछ ऐसा है जो अच्छी तरह से जाना जाता है क्योंकि जैसे आप प्रकाश की तीव्रता को बढ़ाते रहते हैं उदाहरण के लिए आपके पास 50 वाट का बल्ब 100 वाट का कुआं 500 वाट का बल्ब है तो आप अधिक से अधिक ऊर्जा प्राप्त कर रहे हैं यदि आप चाहते हैं गर्म करने के लिए आप 1.
3 किलोवाट की रेटिंग की बात करते हैं या जो कुछ भी ठीक है वह होता है
इसलिए यह एक बहुत अच्छी तरह से स्थापित तथ्य है और सब कुछ ठीक लगता है लेकिन भौतिकविदों ने जो देखा वह यह था ठीक है अगर आप केवल अलगाव में विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत का अध्ययन करने जा रहे हैं,
लेकिन जब आप विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत को देखने जा रहे हैं, तो यह मुश्किल हो जाता है,
इसलिए मुझे इसे पूरी तरह से विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत और थर्मोडायनामिक्स का मूल्यांकन करने दें, मैं किसी भी मौलिक सिद्धांत का अध्ययन नहीं कर सकता अलगाव में इसे थर्मोडायनामिक्स के साथ एक साथ अध्ययन किया जाना है क्योंकि सभी वास्तविक सिस्टम कुछ सीमित तापमान पर हैं और सभी सिस्टम अपने पर्यावरण के साथ बातचीत कर रहे हैं जो एक असाधारण महत्वपूर्ण बात है कि आपने प्रकाश कैसे उत्पन्न किया आप एक मैच फंस गए और आप सीधे छोटी मोमबत्ती पर जाते हैं या आप कुछ हिट करने जा रहे हैं उदाहरण के लिए आप लिख सकते हैं a 5 पर एक सेट 5 रूट है या आपके पास अंगारे जलते हुए कोयले हो सकते हैं या जो कुछ भी उनके कानून थर्मोडायनामिक्स द्वारा शासित होते हैं और थर्मोडायनामिक्स में बहुत महत्वपूर्ण सिद्धांत हैं उदाहरण के लिए पहला नियम आपको बताता है कि कुल ऊर्जा को संरक्षित किया जाना चाहिए जो कि वहां भी है लेकिन उतना ही महत्वपूर्ण है जो y आप अपने गैसों के गतिज सिद्धांत में अध्ययन करते हैं कि किसी भी तापमान पर किसी भी तापमान पर प्रत्येक मोड यह बहुत महत्वपूर्ण है कि स्वतंत्रता की मोड डिग्री क्या है एक ऊर्जा तीन बटा दो kbtkb है आपका प्रसिद्ध बोल्ट्जमैन स्थिर है यह ऊर्जा की उस इकाई को अंदर ले जाता है दूसरे शब्दों में थर्मोडायनामिक्स का दावा है और असाधारण रूप से अच्छा प्रयोगात्मक सत्यापन है वास्तव में हम भौतिकी के अपने नियमों को बदलते रह सकते हैं लेकिन थर्मोडायनामिक्स मजबूत होने जा रहा है, ठीक है कि यह उपकरण बहुत मजबूत और एक अच्छी तरह से स्थापित परिणाम है, एक बहुत अच्छा है प्रायोगिक साक्ष्य और यह स्वतंत्रता की डिग्री की संख्या पर निर्भर करता है जो कि एक बहुत ही महत्वपूर्ण बात है और किसी भी तापमान पर केवल t के बराबर शून्य पर आपकी ऊर्जा शून्य के बराबर हो सकती है , तापमान पर स्विच करने के मिनट में दोलन शुरू हो जाएंगे जो कुछ भी है उसके साथ अंतःक्रिया करना और यह एक ऊर्जा भी प्राप्त करेगा और प्रत्येक विधा से यह पता चलेगा कि आप विद्यार्थी अच्छे हैं इससे काफी परिचित हैं क्योंकि आपने मोनो परमाणु गैस डायटोमिक गैस का अध्ययन किया है और आप जानते हैं कि उदाहरण के लिए स्वतंत्रता की डिग्री की संख्या को कैसे ध्यान में रखना है उदाहरण के लिए यदि आपके पास डायटोमिक गैस है तो क्या आपको केवल कंपन अवस्थाओं के बारे में चिंता करनी चाहिए या आपको चिंता

करनी चाहिए
एक मोनोएटोमिक गैस के लिए उदाहरण के लिए घूर्णी स्थिति और आगे,
इसलिए मुझे यहां एक सुधार करना चाहिए, मुझे इस बात का बहुत खेद है कि मुझे किसी भी तापमान पर यहां वापस आने दें, प्रत्येक मोड तीन से दो डिग्री नहीं बल्कि आधा kbt हो जाता है,
इसलिए तीन नहीं ऊर्जा की दो लेकिन आधा kbt इकाइयाँ यही है,
इसलिए यदि मैं मोनो परमाणु गैस गैसों पर वापस आऊँ तो तीन आयामों में बैठी हैं, जो कि तीन गुणा आधा kpt होगी जो कि प्रत्येक अणु द्वारा वहन की जाने वाली ऊर्जा है जो गतिज का आधार है गैसों का सिद्धांत और यदि आपके पास n अणु हैं तो आप इसे n से गुणा करेंगे और यह प्रणाली की कुल ऊर्जा होगी और इससे शुरू होकर आप लोग जानते हैं कि आपको प्रसिद्ध गैस सीएल कैसे प्राप्त करना है एसएस जैसे पीवी बराबर आरटी इत्यादि और आगे दबाव लागू करके या तो गैस का विस्तार होता है या बल्कि गैस कंप्रेसर इत्यादि और आगे यही है जो हमारे पास है
इसलिए आप कह सकते हैं कि इसका मेरी विद्युत चुम्बकीय तरंगों से क्या लेना-देना है हम क्या करेंगे और यह एक महान प्रयोग है जिसे हम कल्पना करने जा रहे हैं कि आप अपने विकिरण को एक पाइप में सीमित करने जा रहे हैं, यह यहां बंद है और यह एक शब्द तापमान है यह गुहा है यह गुहा एक तापमान है और वहां है विद्युत चुम्बकीय तरंग
इसलिए यह इस बिंदु पर परावर्तित हो जाती है
इसलिए तरंग सीमित हो रही है आप जानते हैं कि मेरा k निरंतर नहीं हो सकता है
इसलिए यह 2 n pi जैसा कुछ होगा,
इसलिए k
मात्राबद्ध होगा क्रेरी असतत मान लेगा
इसलिए k अनिवार्य रूप से होगा kn n बटा l के समानुपाती होगा जहां l गुहा की लंबाई है आप गुहा की यह लंबाई कैसे प्राप्त करते हैं ताकि आप एक स्थायी लहर बना सकें और आप प्राप्त कर सकें कि अब आप देखते हैं कि मेरा k असतत हो गया है वास्तव में यदि आप एक लहर चाहते हैं एक न्यूनतम kl है जो 1 l से दिया जाता है, इसे 2 pi से गुणा किया जाता है या जो कुछ भी आपको इसके बारे में चिंता करने की आवश्यकता नहीं है, तो आपके पास k1 k2 k3 वगैरह वगैरह होंगे और ये सभी असतत मोड हैं ये स्वतंत्रता की डिग्री हैं
इसलिए यहां तक कि आप इंट को भी ठीक करते हैं, भले ही आप तीव्रता को ठीक कर लें , भौतिकी में ऐसा कुछ भी नहीं है जो मुझे बताए कि क्या मुझे k 1 को देखना चाहिए या k 2 या k 3 को देखना चाहिए, ये सभी स्वतंत्रता की डिग्री हैं और कितने अच्छी तरह से हैं मैं आपके लिए एक तस्वीर खींच सकता हूं ताकि यह एक स्ट्रिंग की तरह हो जो मेरे पास है यह मेरा मौलिक तरीका है तथाकथित पहला हार्मोनिक यह k1 से मेल खाता है तो मैं इसे लिखूंगा एक नोड है तो मैं इसे वहां लिखूंगा एक दूसरा नोड है और इसके आगे नोड्स की संख्या की कोई सीमा नहीं है जिसका अर्थ है कि k मनमाने ढंग से बड़े मान ले सकता है, तो हम क्या बयान दे रहे हैं हम कह रहे हैं कि यदि आप उदाहरण के लिए विद्युत चुम्बकीय तरंग को सीमित करते हैं एक निश्चित क्षेत्र हमें रिफ्लेक्टर लगाकर कहें या जो भी हम इसे एक गुहा के रूप में कहते हैं, यह भी एक कंपन स्ट्रिंग की तरह है यदि आपको ऐसा लगता है तो यह मनमाने ढंग से बड़े मूल्यों को ले सकता है इसका मतलब है कि इसमें स्वतंत्रता की अनंत डिग्री है इसकी अनंत संख्या में डिग्री है स्वतंत्रता की एक अनंत संख्या में स्वतंत्रता की डिग्री अब मैं क्या करूं मैं अपने विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत को थर्मोडायनामिक्स इलेक्ट्रोमैग्नेटिक थ्योरी प्लस थर्मोडायनामिक्स के साथ जोड़ूं तो इलेक्ट्रोमैग्नेटिक थ्योरी मुझे क्या बताती है कि यह मुझे बताता है कि मेरी ऊर्जा घनत्व मॉड ई स्क्वायर के समानुपाती है और यह मुझे बताता है कि यह है मोड की संख्या के लिए आनुपातिक स्वतंत्रता की डिग्री आधा kt में और सभी परिमित तापमान के लिए हालांकि छोटा t इतना लंबा हो सकता है कि यह 0 के बराबर नहीं है यह अनंत है और यह परिमित है
इसलिए छात्रों के रूप में आप लोगों ने एक खेल खेला होगा जहाँ आप पता है कि आपको अचानक परिमित संख्या अनंत संख्या के बराबर मिलती है और तुरंत आपका मित्र आपको बताता है या यदि आपका मित्र कोई गलती कर रहा है तो आप टी बेचते हैं उसका आपका दोस्त है कि आप कुछ अवैध कर रहे हैं, आप 0 बाय 0 जैसे कुछ देख रहे हैं जो अच्छी तरह से परिभाषित नहीं है और यही कारण है कि आपको ऐसा करने के लिए कोई व्यवसाय नहीं है क्योंकि 0 बाय 0 को इसी तरह से परिभाषित नहीं किया गया है।
हमें जो समस्या हो रही है वह गणितीय समस्याओं के कारण नहीं है बल्कि एक गहरी शारीरिक समस्या है जो मुझे बताती है कि एक सीमित ऊर्जा घनत्व होना चाहिए यह मुझे बताता है कि एक अनंत ऊर्जा घनत्व है और लोगों ने वास्तव में बहुत सावधानीपूर्वक प्रयोग किए हैं और यह क्या है उन्होंने पाया कि उन्होंने पाया कि वास्तव में ई वर्ग के आधार पर ऊर्जा के आधार पर भविष्यवाणियां या इस आधे केटी के आधार पर भविष्यवाणियां उस तरह से काम नहीं कर रही थीं जिस तरह से हम इसे देख रहे हैं, इसके लिए क्वांटिज़ेशन की आवश्यकता है जो आप नहीं करते हैं ऊर्जा को आयाम के साथ जोड़ते हैं लेकिन आप ऊर्जा को निश्चित रूप से आवृत्ति के साथ जोड़ते हैं, आप भी आयाम के साथ बहुत परिष्कृत तरीके से जुड़े हैं और मैं आऊंगा ओ कि बाद में जब मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए आइंस्टीन के स्पष्टीकरण पर चर्चा करता हूं लेकिन आप देखते हैं कि जब मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की बात कर रहा हूं तो मैं एक छोटे से सुधार के बारे में नहीं सोच रहा हूं, मेरा मतलब यह नहीं है कि ये सभी महान उपलब्धियां हैं उदाहरण के लिए यूरेनस ग्रह की खोज एक है महान उपलब्धि लेकिन यहां हम भौतिकी में गहरे विरोधाभास को देख रहे हैं भौतिकी में गहरी विरोधाभास गहरी समस्या है और यह एक प्रकार की चीज है जो दिखाई देती है जो वास्तव में प्रदर्शित होती है जब हम फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव या कॉम्पटन स्कैटरिंग या ब्लैक बॉडी जैसी घटना को देखते हैं।
विकिरण
इसलिए आइंस्टीन के फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव ने वास्तव में इस विशेष समस्या को हल करने के लिए किया था जो कि कुछ ऐसा है जिसे हमें

जानना है और इसकी सुंदरता यह है कि एक बार इसे हल करने के बाद प्लैंक स्थिरांक के इस विचार को आप जानते हैं कि प्लैंक ने इसे समझाने के लिए स्थिरांक दिया था।

आइंस्टीन ने फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव को समझने के लिए इसका बहुत समझदारी से इस्तेमाल किया और बाद में बोहर ने इसे और भी बड़ा बना दिया ई और परमाणु पर इसे लागू करके एक शानदार उपयोग और उन्होंने वास्तव में तथाकथित स्थिरता की समस्या का समाधान किया जब मैं 30 परिणाम समस्या शब्द का उपयोग कर रहा हूं , निश्चित रूप से बहुत ही गुणात्मक तरीके से आपको क्वांटम यांत्रिकी का अध्ययन करना होगा महान गहराई और बहुत विस्तार से क्या यह ठीक है लेकिन फिर भी आपको वास्तव में कम से कम गुणात्मक रूप से समझने में सक्षम होना चाहिए जो कुछ भी हो रहा है,

इसलिए यदि मैं अपनी स्लाइड पर वापस आता हूं तो जो कुछ भी मैं आपको दिखा रहा हूं, मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव रदरफोर्ड स्कैटरिंग प्लैनेटरी मॉडल के बाद चर्चा करने जा रहा हूं परमाणु और बोहर मॉडल ठीक है, जहां आपके पास ऊर्जा और परमाणु संक्रमण के कोणीय गति मात्राकरण का परिमाणीकरण है और इसके बाद और उसके बाद हम परमाणु के इंटीरियर को देखने जा रहे हैं,

इसलिए शुरुआत में रदरफोर्ड ने बमबारी की सुंदरता है अल्फा कणों के साथ सोने की पन्नी और उन्होंने दिखाया कि अधिकांश परमाणु खाली है इसी तरह का प्रयोग हॉफस्टेटर द्वारा इलेक्ट्रॉन बीम के साथ किया गया था और उन्होंने दिखाया कि हम वास्तव में नाभिक की संरचना को हल कर सकते हैं यह आकार के क्रम का है यह 10 के क्रम के आकार का है और शून्य से 15 मीटर की शक्ति है जो हम करने जा रहे हैं और वहां हम गुणों का अध्ययन करने जा रहे हैं परमाणु नाभिक प्रोटॉन न्यूट्रॉन कुछ नाभिक स्थिर क्यों हैं कुछ नाभिक अस्थिर क्यों हैं हम संलयन का अध्ययन करने के बाद प्रसिद्ध अल्फा बीटा गामा टी केस विखंडन और संलयन का अध्ययन करने जा रहे हैं मैं आपको वास्तव में एक विचार देने जा रहा हूं कि हम कैसे समझ सकते हैं तथ्य यह है कि सूर्य अरबों वर्षों से इतनी बड़ी ऊर्जा पैदा करने में सक्षम रहा है और आप कुछ अरब वर्षों तक जीवित रहेंगे, हम उस पर चर्चा करने जा रहे हैं और फिर निश्चित रूप से परमाणु विखंडन और संलयन रिएक्टरों का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है मैं उस पर बहुत अधिक समय नहीं खर्च करने जा रहा हूं क्योंकि विस्तार के मामले को छोड़कर चर्चा करने के लिए बहुत कुछ नहीं है, मैं केवल उस पर संकेत दे सकता हूं और यह अनिवार्य रूप से वह पाठ्यक्रम होना चाहिए जो अध्याय के बीच निहित है ers 11 और 13.

इसलिए हम जल्दी नहीं करने जा रहे हैं हम अपना समय लेने जा रहे हैं और हम उन लोगों के लिए उनका अध्ययन करने जा रहे हैं जो महसूस करते हैं कि ठीक है यह सब कुछ विदेशी प्रकृति में कहीं गहरे उप-परमाणु भौतिकी में है मैं क्यों करूँ आपको क्वांटम यांत्रिकी की बिल्कुल भी आवश्यकता है, प्लैंक के निरंतर या ब्लैक बॉडी रेडिएशन या रोजमर्रा की जिंदगी के लिए फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव को जानने में आपकी क्या भूमिका है, आपको यह समझना चाहिए कि क्वांटम भौतिकी का प्रभाव वास्तव में सब कुछ से आगे निकल जाता है, ठीक है इसका उपयोग आज हर जगह किया जाता है और हमारे बाद के हिस्से में 20वीं सदी और 21वीं सदी की शुरुआत क्वांटम भौतिकी के बिना कहीं नहीं होगी,

इसलिए मुझे अर्धचालक उपकरणों पर आपके भविष्य के अध्याय में याद रखना चाहिए कि आप अध्ययन करने जा रहे हैं कि ठीक है सभी घटनाएं वास्तव में क्वांटम यांत्रिकी पर आधारित हैं शास्त्रीय यांत्रिकी व्याख्या नहीं कर सकते हैं और आप जानते हैं सभी आधुनिक तकनीक वास्तव में अर्धचालकों और इसके विभिन्न अवतारों पर आधारित हैं , जो कि हमारे पास है

इसलिए मैंने उनमें से कुछ को आपके लिए सूचीबद्ध किया है इस स्लाइड में आपके लैपटॉप और कंप्यूटर स्मार्टफोन संगीत रिकॉर्डिंग सिस्टम घरेलू उपकरण या दवा में उस मामले के लिए आप एमआरआई चुंबकीय अनुनाद अद्भुत पालतू बिल्लियों क्षमता स्कैन इत्यादि जानते हैं, ये सभी क्वांटम भौतिकी के विकास पर आधारित हैं , दूसरे शब्दों में आज हम एक में रहते हैं दुनिया जहां क्वांटम भौतिकी न केवल सूक्ष्म सूक्ष्म दुनिया या सूक्ष्म ब्रह्मांडीय दुनिया में हमारी समझ को गहरा करती है जिसे आप परमाणु नाभिक और प्राथमिक कणों के बारे में जानते हैं, यह हमारे जीवन को आसान बनाने के लिए बेहतर और बेहतर उपकरणों का उत्पादन करने में भी हमारी मदद करता है, ठीक है तो यह कुछ ऐसा है जिसे हम भौतिकी के भीतर ही यह जानना होगा कि यह परमाणु भौतिकी में कण भौतिकी में परमाणु और आणविक भौतिकी में संघनित पदार्थ भौतिकी में विभिन्न घटनाओं को शामिल करता है और क्वांटम थर्मोडायनामिक्स या क्वांटम सांख्यिकीय यांत्रिकी के रूप में भी कुछ कहा जाता है, यह आपको बताता है कि ब्रह्मांड विज्ञान को कैसे समझा जाए प्रारंभिक ब्रह्मांड क्या था ब्रह्मांड का भाग्य क्या होगा बीई क्या था ब्रह्मांड की जिनिंग यह है कि ठीक है, ये सभी वास्तव में पूरी तरह से क्वांटम यांत्रिकी की हमारी समझ से जुड़े हुए हैं और क्वांटम यांत्रिकी की शुरुआत कुछ ऐसी है जो हमें प्लैंक और आइंस्टीन ने ऐतिहासिक रूप से की है, हालांकि प्लैंक ने प्लैंक स्थिरांक की अवधारणा को पेश किया था।

फोटॉन के अस्तित्व में विश्वास नहीं है वास्तविक प्रोत्साहन आप जानते हैं कि फोटॉन की अवधारणा में वास्तविक विश्वास वास्तव में आइंस्टीन से था, जो मानते थे कि यह वास्तव में मौजूद है यह गणितीय निर्माण नहीं है और कई लोगों ने सोचा कि यह वास्तव में बहुत समझदार नहीं था जब उन्होंने यह बयान दिया कि ठीक है, आपको इसकी एक झलक तब मिलेगी जब मैं बाद में अपने फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर चर्चा करूंगा, लेकिन यह ठीक है तो इसका मतलब है कि सभी विकास जो 20 वीं शताब्दी में हुए हैं और हो रहे हैं इक्कीसवीं सदी में पट्टिका और आइंस्टीन के लिए बहुत दुख की बात है, निश्चित रूप से आइंस्टीन ने भी एक विशेष सापेक्षता और सामान्य सापेक्षता को अपने तीन जी रीट पेपर सभी 1905 में प्रकाशित हुए थे , यही कारण है कि इसे चमत्कारों का चमत्कारी वर्ष कहा जाता है जहां तक भौतिकी का स बंध है कि ठीक है उन्होंने विशेष स पेक्षता लिखी उन्होंने फ टोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर एक पेपर लिखा और उन्होंने ब राउनियन गति पर एक पेपर लिखा जिसने आ विक की स्थापना की बोल्ट्ज़मैन की परिकल्पना

इसलिए वे मौलिक पेपर थे और आप भौतिकी में अपने करियर में धीरे-धीरे उनका अध्ययन करने जा रहे हैं, लेकिन फिर अगर हमें शुरुआत करनी है तो हमें फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव से शुरुआत करनी होगी और यही हम करने जा रहे हैं।

मैंने आपको बताया था कि यह हमें सितारों के इंटीरियर के भौतिकी के बारे में बताता है उदाहरण के लिए हेल्महोल्ट्ज़ ने गणना की और कहा कि सूर्य का जीवनकाल 21 मिलियन वर्ष से अधिक नहीं है और यह 5000 वर्षों से अधिक नहीं रह सकता है जबकि हम जानते हैं कि सूर्य ने वहाँ

कम से कम 4.
6 अरब साल के लिए ठीक है कुछ मिलियन साल पहले वास्तव में डायनासोर थे और उस तरह की चीजें और पृथ्वी की उम्र एक बड़ी समस्या थी उदाहरण के लिए केलव में कहा गया है कि पृथ्वी 100 मिलियन वर्ष से अधिक पुरानी नहीं हो सकती है, हेल्महोल्ट्ज़ ने कहा कि सूर्य 21 मिलियन से अधिक तलवार नहीं हो सकता है, पृथ्वी सूर्य से पुरानी कैसे हो सकती है जो कि पहला विरोधाभास है और इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि हम जानते हैं कि पृथ्वी कम से कम 4.
5 बिलियन से है।
वर्षों पुराना मुझे कैसे पता चलेगा कि मुझे पता है कि जीवाश्मों और चट्टानों आदि से आने वाले सबूतों के कारण
ये सभी मुद्दे हल हो जाते हैं, जब आप क्वांटम घटना को समझ लेते हैं तो पृथ्वी की इस ग्रह प्रणाली की भौतिकी के बारे में जानते हैं और रेडियोधर्मिता संलयन और विखंडन एक ऐसी चीज है जिसे आपको जानना चाहिए,
इसलिए दूसरे शब्दों में हमारा पैमाना बहुत बड़ा है , आइए 10 से शुरू होकर माइनस 15 मीटर की शक्ति से लेकर संभवत: 10 से प्लस 15 की शक्ति तक या इससे भी अधिक मुझे वहीं रुकने दें।
परिमाण के 30 क्रम ऐसा कोई सिद्धांत नहीं है जिसका दायरा जितना बड़ा हो उतना गहरा और यह कुछ ऐसा है जिसका हम अध्ययन करने जा रहे हैं ताकि जो कुछ भी मैंने आपको बताया है उसे संक्षेप में प्रस्तुत किया जा सके।
हमने गति के नियमों का अध्ययन किया है हमने थर्मोडायनामिक्स का अध्ययन किया है हमने पदार्थ के गुणों का अध्ययन किया है हमने तरंगों और दोलनों का अध्ययन किया है और हमने वास्तव में अध्ययन किया है कि इलेक्ट्रोस्टैटिक्स और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्र में ऊर्जा मैग्नेटोस्टैटिक्स और चुंबकीय क्षेत्र में संग्रहीत ऊर्जा मैं आपके लिए जो कुछ भी काम करता हूं उसे संक्षेप में बता रहा हूं प्रेरण विस्थापन वर्तमान विद्युत चुम्बकीय तरंगें हम उनका उपयोग करने जा रहे हैं , ठीक है और एक बार जब आप उन सभी चीजों को ब्रश करते हैं, तो फैराडे के प्रेरण के नियम को पढ़ें, देखें कि कैपेसिटर में ऊर्जा कैसे संग्रहीत की जाती है, कैसे ऊर्जा को इंडक्टर्स में संग्रहीत किया जा सकता है, एक सुंदर सादृश्य है आप एक थरथरानवाला और समाई और प्रारंभ करनेवाला और एक विद्युत सर्किट प्रतिरोध के द्रव्यमान वसंत स्थिरांक वगैरह के बीच जानते हैं , एक घर्षण बल की तरह भिगोना बल ठीक था जब आप ऐसा करते हैं यदि आप अगले व्याख्यान से वापस आते हैं तो व्याख्यान दो हम शुरू करेंगे
इस बिंदु पर बुनियादी प्रारंभिकताओं के साथ हमारा फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव मैं इसे रोकने जा रहा हूं, हालांकि यह किसी तरह की कहानी प्रतीत हो सकती है, वास्तव में यह एक कहानी से अधिक है यह इतिहास से कहीं अधिक है क्योंकि मैं चाहता हूं कि आप अपनी 11 वीं और 12 वीं कक्षा की किताबें खोलें, गुरुत्वाकर्षण बिजली चुंबकत्व पर अपने अध्याय पढ़ें।
यांत्रिकी और ऊष्मप्रवैगिकी और प्रकाशिकी जहां आपको माना जाता है कि आप जानते हैं कि प्रकाश सरणी है, आपने इस तथ्य का उपयोग भी नहीं किया है कि यह एक लहर है, ठीक है, मेरा मतलब है कि सभी को आत्मसात कर लें जो याद रखें और आप आते हैं तो आप देखेंगे कि कैसे कट्टरपंथी फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव कितना कट्टरपंथी है एक सिद्धांत जिसे फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव ने जन्म दिया और जिसे हम अगले व्याख्यान में लेंगे, ठीक है, अलविदा

Prutor@IITK