फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर अगले व्याख्यान के लिए आप सभी का स्वागत है, जिसे हम मोटे तौर पर आधुनिक भौतिकी पर व्याख्यान के सेट के रूप में कह सकते हैं क्योंकि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर चर्चा करने के बाद हम परमाणु के बोहर मॉडल पर चर्चा करेंगे और तब पदार्थ तरंगें जो डीप रॉली द्वारा अभिनिर्धारित की जाती हैं और उसके बाद हम परमाणु भौतिकी पर चर्चा करने जा रहे हैं, अब तक हमने जो किया है वह यह है कि तथाकथित फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर प्रयोगात्मक परिणाम हमें क्या बताते हैं, इसका अध्ययन करने में काफी समय व्यतीत करना है।

वास्तव में पिछले सभी व्याख्यान में हर्ट्ज़ लेनार्ड और मिलिकन द्वारा उनके बहुत ही सावधानीपूर्वक और बहुत प्रसिद्ध प्रयोगों में किए गए निष्कर्षों पर एक विस्तृत चर्चा थी और हम इन प्रयोगों की सार्वभौमिक विशेषताओं को निकालने में सक्षम थे,

इसलिए आज हम जो करने की कोशिश करने जा रहे हैं वह है यह इंगित करने के लिए कि ये प्रयोग वास्तव में दिखाते हैं कि विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत की हमारी समझ में वास्तव में एक बड़ी समस्या है और विशेष रूप से प्रकाश के गुण पहले के प्रयोगों में प्रकाश के तथाकथित तरंग गुणों के माध्यम से पहले के प्रयोगों में बहुत अच्छी तरह से स्थापित प्रतीत होते हैं, लेकिन यहां हम यह सामना करने जा रहे हैं कि यदि हम प्रकाश की तरंग संपत्ति का पालन करते हैं तो हमें गंभीर समस्याओं का सामना करना पड़ेगा ।

यही हम दिखाना चाहते हैं और हम यह भी दिखाना चाहते हैं कि आइंस्टीन का एक बहुत ही कट्टरपंथी प्रस्ताव वास्तव में इस समस्या को कैसे हल करता है यह शास्त्रीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स या विकिरण के शास्त्रीय सिद्धांत की समस्या को हल नहीं करता है यह बताता है कि एक नई भाषा में फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव क्या है लेकिन अंततः क्वांटम यांत्रिकी के विकास ने उन दोनों को समेट लिया लेकिन यह आपके अध्ययन के दायरे से बाहर है एक बात जो हमें याद रखनी है वह यह है कि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर पेपर 1905 में आइंस्टीन द्वारा लिखा गया था,

इसलिए मुझे उस समयरेखा पर कुछ समय बिताने दें जो हम जानते हैं हर्ट्ज़ ने अपना प्रयोग 1880 के दशक के अंत में 1890 के दशक में शुरू किया और लेनार्ड के प्रयोग 1903 तक चले,

इसलिए हमारे पास 190 हैं 3 प्रयोग लेनार्ड और महान मुलिकन

1904 से 1915 तक 10 वर्षों की अवधि में प्रयोग करते रहे उनका सबसे प्रसिद्ध प्रयोग सबसे प्रसिद्ध प्रयोग वास्तव में 1915 के आसपास आया था लेकिन आइंस्टीन ने अपना प्रसिद्ध पेपर 1905 में लिखा

था

इसलिए यह एक सैद्धांतिक व्याख्या थी

इसलिए आप लोग यह जान सकते हैं कि 1905 में आइंस्टीन 26 साल के एक युवा थे, उन्होंने किसी भी विश्वविद्यालय में कोई पद नहीं संभाला था, वह वास्तव में स्विस पेटेंट कार्यालय में एक क्लर्क थे और उन्होंने इस पत्र को लिखा और भी महत्वपूर्ण यह है कि उन्होंने न केवल यह पत्र लिखा था दो और मौलिक पत्र लिखे,

इसलिए 1905 को एनस मिराबिलिस कहा जाता है, यह लैटिन है

इसलिए यदि हम इसे अंग्रेजी में अनुवाद करते हैं तो यह चमत्कारी वर्ष कहलाएगा,

इसलिए आइंस्टीन ने 1905 में तीन मौलिक पत्र लिखे , पहला पेपर जो उन्होंने प्रकाशित किया वह फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर था और फिर उन्होंने अपना प्रकाशित किया विशेष सापेक्षता पर पेपर और ब्राउनियन गति पर तीसरा पेपर ये तीनों पेपर मौलिक महत्व के हैं भौतिकी ने हमारे भौतिकी को देखने के तरीके को बदल दिया और जिस तरह से भौतिकी हमें प्रकृति का वर्णन करने के लिए प्रकृति को देखने की अनुमति देती है और आप में से अधिकांश ने निश्चित रूप से विशेष सापेक्षता के बारे में सुना है, आप निश्चित रूप से फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव सीखेंगे जो आप इस पाठ्यक्रम में फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के बारे में सीख रहे हैं ।

ब्राउनियन गति पर पेपर भी असाधारण रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि यह वह पेपर है जिसमें वास्तव में दिखाया गया है कि बोल्ट्ज़मैन की तथाकथित आणविक परिकल्पना को कैसे सत्यापित किया जाए,

इसलिए यह अणु या परिकल्पना पर एक सैद्धांतिक पेपर है,

इसलिए आपके गैस वर्गों के गतिज सिद्धांत में आपने समविभाजन के बारे में सुना होगा ऊर्जा की गैस बड़ी संख्या में अणुओं से बनी होती है, वे एक- दूसरे से टकराएंगे और आगे भी इसके लिए एक प्रत्यक्ष प्रायोगिक साक्ष्य की आवश्यकता है जिसके लिए यह एवोकैडो संख्या नहीं थी वगैरह वे सभी परिकल्पना थी यह यह मौलिक कागज है 1905 के ब्राउनियन गति पर जिसने वास्तव में प्रयोगवादियों को सीधे एवोगैड्रो संख्या को मापने की अनुमति दी थी ये प्रयोग वास्तव में फ्रांसीसी भौतिक विज्ञानी पेरोन द्वारा किए गए थे और उन्हें इसके लिए एक नोबेल पुरस्कार भी मिला था और खुद आइंस्टीन को फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर अपने मौलिक काम के लिए नोबेल पुरस्कार मिला था,

इसलिए इस बात पर बहुत कुछ निर्भर करता है कि उन्हें नोबेल पुरस्कार क्यों नहीं मिला।

सापेक्षता के विशेष सिद्धांत के कई कारण हैं लेकिन हमारे लिए महत्वपूर्ण भौतिकी कारण यह है कि आइंस्टीन ने खुद कहा था कि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के सिद्धांत को विकसित करने की तुलना में सापेक्षता का विशेष सिद्धांत एक केक वॉक था क्योंकि यहां सापेक्षता के विशेष सिद्धांत के लिए मैक्सवेल के पहले के काम थे।

मैक्सवेल के समीकरण थे, लॉरेन के परिवर्तन पहले से ही लॉरेन्ज़ द्वारा प्राप्त किए गए थे, उन्हें बस इतना करना था कि उन्हें एक सुसंगत तरीके से एक साथ रखा जाए, मेरा मतलब है कि उन्होंने कहा कि हम उनके काम को नहीं बल्कि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव को कम करते हैं और यह एक पूरी तरह से कठिन प्रयोग था।

समझने के लिए और इसके लिए एक मौलिक व्याख्या की आवश्यकता थी जो कि बहुत अधिक थी जिसके लिए बहुत अधिक साहस की आवश्यकता थी जैसा कि सापेक्षता के विशेष सिद्धांत के मामले में आवश्यक है,

इसलिए इसमें कोई आश्चर्य की बात नहीं है कि उन्हें फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए एक नोबेल पुरस्कार मिला है,
इसलिए आज मैं जो करने जा रहा हूं, वह संक्षेप में संक्षेप में प्रस्तुत करना है कि प्रायोगिक परिणाम क्या हैं, शुरू करने से पहले संक्षेप में बताना अच्छा है।
सैद्धांतिक चर्चा के साथ तो मैं यह दिखाने जा रहा हूं कि प्रयोगात्मक परिणाम और शास्त्रीय सिद्धांत के बीच महान संघर्ष क्या है यह एक छोटी सी विसंगति नहीं है यह एक बहुत बड़ी विसंगति है जो मैं आपको दिखाने जा रहा हूं और फिर मैं बताने जा रहा हूं आप कैसे एक फोटॉन की अवधारणा उत्पन्न हुई और आइंस्टीन इसे बहुत लाभप्रद रूप से कैसे उपयोग करने में सक्षम था यह एक मॉडल है जिसे हमने प्रस्तावित किया लेकिन यह एक बहुत ही शक्तिशाली मॉडल है क्योंकि अंत में हम यह दिखाने जा रहे हैं कि यह मॉडल एक और घटना की व्याख्या कर सकता है जो काफी असंबद्ध प्रतीत होता है और जिसे स्टोक्स कानून कहा जाता है और वहां हम फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर एक चर्चा समाप्त करने जा रहे हैं, तो आइए हम एफए की एक संक्षिप्त चर्चा के साथ शुरू करें।
cts और फिर संभावनाओं को देखें, ठीक है, आइए हम इस बात का पुनर्कथन करें कि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव क्या है यह एक ऐसा ग्राफ है जो मैंने आपको पहले दिखाया है और यह अनिवार्य रूप से y अक्ष पर 1913 में मिलिकेन द्वारा किए गए प्रसिद्ध प्रयोग का सुधार है।
आपके पास फोटोइलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा है तो क्या हो रहा है तो आइए याद रखें कि याद रखें कि आपके पास धातु की सतह है और आपके पास विकिरण गिर रहा है और यह इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन कर रहा है जो हमारे पास है और ये एकत्र किए जाते हैं ये हैं बिल्कुल एकत्र नहीं किया गया है,
इसलिए आप जो करते हैं वह है कि यहां एक प्लेट लगाएं और एक विपरीत वोल्टेज लागू करें जो इस विशेष दिशा में एक बल है और आप पूछते हैं कि प्लेट तक पहुंचने वाले सभी इलेक्ट्रॉनों को रोकने के लिए मुझे कौन सा वोल्टेज लागू करना है जिसका अर्थ है मुझे सबसे तेज गति से चलने वाले या सबसे ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन को भी रोकने में सक्षम होना चाहिए ताकि इलेक्ट्रॉन चार्ज से गुणा वोल्टेज अधिकतम ऊर्जा को अधिकतम ऊर्जा देगा जो आप क्या आप विकिरण की आवृत्ति को बदलते रहते हैं तो आइए इस आंकड़े पर वापस आते हैं हम इस विकिरण की ऊर्जा को बदलते रहते हैं और पूछते हैं कि इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा y अक्ष के साथ कैसे बदलती है और अधिकतम गतिज ऊर्जा है बस कुछ भी नहीं, लेकिन रुकने की क्षमता के अलावा स्टॉपिंग पोटेंशिअल वह न्यूनतम क्षमता है जो सभी इलेक्ट्रॉनों को रोकने के लिए आवश्यक है ,
इसलिए जब आप उन्हें प्लॉट करते हैं तो यह ग्राफ स्पष्ट रूप से दिखाता है कि आपको एक सीधी रेखा मिलने वाली है और ढलान डेल्टा ए द्वारा डेल्टा नू है समय में ऊर्जा का आयाम या कोणीय गति जो एक सार्वभौमिक स्थिरांक है यह प्रायोगिक परिणाम सोडियम के लिए है और x अक्ष इलेक्ट्रॉन वोल्ट में है,
इसलिए आपके पास यही है और y अक्ष भी इलेक्ट्रॉन दुनिया में है उसी प्रयोग को दोहराया जा सकता है निकल पर जस्ता सोने पर कई परमाणुओं पर
आवृत्ति भिन्न होगी अधिकतम फोटोइलेक्ट्रॉन ऊर्जा अलग होगी लेकिन ढलान एक सार्वभौमिक स्थिरांक है जो कि मीटर है सबसे महत्वपूर्ण बात ढलान एक सार्वभौमिक स्थिरांक है
इसलिए हमारे पास दो कार्य हैं जो अपने लिए काट दिए गए हैं मैं इस रैखिक व्यवहार को विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत से जो कुछ भी जानता हूं उससे कैसे समझूं और इस सार्वभौमिक स्थिरांक का अर्थ क्या है,
इसलिए ये दो कार्य हैं जो कट गए हैं हमारे लिए और देखते हैं कि हम इसके साथ क्या कर सकते हैं
इसलिए मैंने आपको शब्दों में जो कुछ भी बताया है, मैंने इस विशेष स्लाइड में फिर से एकत्र किया है ये महत्वपूर्ण बिंदु हैं और मूल रूप से हम जो देखने जा रहे हैं वह सार्वभौमिकता है जो तीव्रता के बीच परस्पर क्रिया के साथ मिलकर है विकिरण और विकिरण की आवृत्ति तो यहाँ बिंदु नंबर एक है सबसे पहले हम देखते हैं कि आप किसी भी धातु को लेते हैं, एक न्यूनतम आवृत्ति होती है जो फोटो उत्सर्जन के लिए आवश्यक होती है यदि आवृत्ति उस न्यूनतम आवृत्ति से कम होती है जिसे
आप थ्रेशोल्ड आवृत्ति रख सकते हैं तीव्रता बढ़ाने पर लेकिन कोई भी फोटोइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित नहीं होगा, अब एक प्रयोगात्मक अवलोकन है जब मैं उस न्यूनतम आवृत्ति को पार कर लेता हूं थ्रेशोल्ड को पार करें, जैसे-जैसे मैं तीव्रता बढ़ाता रहता हूं, अधिक से अधिक इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं, यह अगली बात है,
इसलिए हम जो बयान दे रहे हैं , वह थ्रेशोल्ड फ़्रीक्वेंसी के नीचे एक थ्रेशोल्ड फ़्रीक्वेंसी है, जो भी तीव्रता हो और उसके बाद कोई उत्सर्जन न हो।
थ्रेशोल्ड फ़्रीक्वेंसी तो आइए हम थ्रेशोल्ड फ़्रीक्वेंसी को नू नॉट कहते हैं यदि नू यू से अधिक है तो यह तीव्रता के समानुपाती होता है
इसलिए न्यूनतम फ़्रीक्वेंसी से नीचे कोई उत्सर्जन नहीं होता है और यह फ़्रीक्वेंसी पर कैसे निर्भर करता है क्योंकि मैं फ़्रीक्वेंसी को बढ़ाता रहता हूँ एक रैखिक है आवृत्ति और इस रोक शक्ति के बीच संबंध यह तीव्रता पर निर्भर नहीं करता है रोकने की शक्ति तीव्रता पर निर्भर नहीं करती है उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या तीव्रता पर निर्भर करती है लेकिन रोकथाम क्षमता तीव्रता पर निर्भर नहीं करती है यह केवल आवृत्ति पर निर्भर करती है इस विशेष आकृति में हम यही पाते हैं,
इसलिए आपकी रोक क्षमता बिल्कुल मैक्सिम के समान है उम गतिज ऊर्जा और यह कुछ ऐसा है जिसे हमें समझना है और ये परिणाम वास्तव में रहस्यमय हैं, वे बहुत सरल प्रतीत होते हैं क्योंकि अधिकांश समय जब हम अपनी प्रयोगशाला में रेखांकन करते हैं तो हम एक सीधी रेखा रखना चाहते हैं, भले ही वह सीधी न हो लाइन हम अपनी इकाइयों को इस तरह परिवर्तित करते हैं कि हमें एक सीधी रेखा मिलने वाली है, लेकिन यहां हमें एक गंभीर समस्या है क्योंकि अगर मेरे इलेक्ट्रॉनों को धातु से बाहर निकाला जा रहा है, तो इसका मतलब है कि मेरे इलेक्ट्रॉन धातु से बंधे हैं यदि वे बाहर निकल रहे हैं तो आपको आपूर्ति करनी होगी ऊर्जा और ऊर्जा कहाँ से आती है ऊर्जा विकिरण से आती है विकिरण ऊर्जा वहन करती है विकिरण गति वहन करती है जो मैक्सवेल ने हमें सिखाया है और यही वह है जो प्रयोगों द्वारा सत्यापित किया गया था हम सभी जानते हैं कि एक प्रयोग कैसे करना है एक लेंस पर ध्यान केंद्रित करना कागज की चादर और चादर जलने लगती है हम सब ने किया है कि

जब हम बच्चे होते हैं तो विकिरण ऊर्जा ले जाता है
इसलिए यह कोई समस्या नहीं है असली समस्या में है ऊर्जा घनत्व के लिए अभिव्यक्ति मैंने पहले ही इस पर चर्चा की है मैं सामंजस्य कर रहा हूं कि ऊर्जा घनत्व के लिए अभिव्यक्ति एप्सिलॉन नॉट ई स्क्वायर द्वारा दी गई है जहां ई अब विद्युत क्षेत्र है यदि एक मोनोक्रोमैटिक प्लेन वेव है तो याद रखें कि तो चलिए इसके माध्यम से जाते हैं इतनी जल्दी कि हम बिंदु को याद नहीं करने जा रहे हैं यदि आपके पास एक मोनोक्रोमैटिक प्लेन वेव है जिसका अर्थ है कि मेरी आवृत्ति या तरंग दैर्ध्य निश्चित है तो मेरा विद्युत क्षेत्र ई शून्य है मान लें कि साइन kz माइनस ओमेगा tk तरंग संख्या है और ओमेगा है सर्कुलर फ़्रीक्वेंसी तो मेरी ऊर्जा और कुछ नहीं बल्कि एप्सिलॉन नॉट ई स्केर्ड है जो मेरे पास है जो एप्सिलॉन नॉट ई नॉट स्क्वायर साइन स्क्वायर केजेड माइनस ओमेगा टी है,
इसलिए किसी भी बिंदु पर ऊर्जा 0 से एप्सिलॉन के बीच दोलन करती है न कि दृश्य सीमा में ई वर्ग।
लगभग 10 से 14 हर्ट्ज़ की शक्ति के क्रम की आवृत्तियाँ 15 हर्ट्ज़ हैं जिसका अर्थ है 10 में 14 या 15 सेकंड की शक्ति के लिए यह एक सेकंड में दोलन कर रहा है यह है 14 या 15 बार की शक्ति के लिए 10 को दोलन करना हम इसे माप नहीं सकते हैं
इसलिए आप जो करते हैं वह औसत को देखने के लिए है और यह मुझे एप्सिलॉन नॉट ए नॉट स्केयर बाय 2 देने वाला है जिसका अर्थ है कि आवृत्ति या तरंग दैर्ध्य के सभी संदर्भ दूर हो जाते हैं आपका ऊर्जा घनत्व केवल आयाम वर्ग ई शून्य वर्ग पर निर्भर करता है जो कि विद्युत क्षेत्र का परिमाण है जो विद्युत क्षेत्र का अधिकतम मूल्य है जो विद्युत क्षेत्र ले सकता है इसका मतलब है कि यदि ऊर्जा विकिरण से इलेक्ट्रॉन में स्थानांतरित की जा रही है वह स्थानांतरण पूरी तरह से मेरे ई वर्ग पर निर्भर होना चाहिए जो कि यह स्लाइडिंग मुझे दिखा रहा है आप ईपीएसलॉन के बराबर ई वर्ग का मतलब है कि आप ईपीएसलॉन के बराबर दो ई शून्य वर्ग से कम है, आपको आवृत्ति पर निर्भर नहीं होना चाहिए, हालांकि अगर मैं वापस जाता हूं और देखता हूं इस आरेख में यह महान प्रयोगात्मक आरेख मेरा एक्स अक्ष वास्तव में आवृत्ति है और आप इस विशेष आरेख में 4.
5 इलेक्ट्रॉन वोल्ट से कम देखते हैं , कोई उत्सर्जन नहीं है आप तीव्रता में वृद्धि जारी रख सकते हैं कोई उत्सर्जन नहीं है
इसलिए हम परेशानी में हैं हम इलेक्ट्रोडायनामिक्स के शास्त्रीय सिद्धांत से इस बहुत ही सरल सुंदर आकृति को समझने में सक्षम नहीं हैं,
इसलिए अब हम क्या करते हैं गुणात्मक रूप से एक तरीका है
इस फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के साथ शास्त्रीय सिद्धांत और क्वांटम के
बीच विसंगति को देखते हुए, मैक्सवेल हमें जो बताता है और प्रयोग अब जो खोज रहा है, उसके बीच विसंगति का अनुमान लगाने का एक और तरीका है, आइए हम कल्पना करें कि एक इलेक्ट्रॉन धातु से बंधा
हुआ है
इसलिए यह धातु है और यह विकिरण है जो गिर रहा है और एक इलेक्ट्रॉन है जो यहाँ बैठा है, यह पूछने के लिए एक अच्छा सवाल है कि यह इलेक्ट्रॉन इस विकिरण से कैसे मुक्त होता है तो क्या हो रहा है यदि आप कल्पना करते हैं कि यह इलेक्ट्रॉन एक वसंत के माध्यम से जाली से बंधा हुआ है क्या यह सही है
इसलिए हम परमाणु होने की कल्पना करते हैं तो यह विकिरण आता है यह इलेक्ट्रॉन से टकराता है
इसलिए यह शुरू होगा दोलन करना तो आपको जो मिल रहा है वह एक मजबूर दोलन है जिसका आपने अपने यांत्रिकी में अध्ययन किया है जिसका अध्ययन आप अपने lcr सर्किट में भी करेंगे और आगे भी आपके पास एक मजबूर दोलन है,
इसलिए यदि मेरे इलेक्ट्रॉन की प्राकृतिक आवृत्ति ओमेगा शून्य है और यदि विकिरण एक निश्चित आवृत्ति ओमेगा के साथ आ रहा है क्या होता है जब आप इलेक्ट्रॉन को मारते रहते हैं और अधिक से अधिक ऊर्जा के साथ दोलन करना शुरू कर देते हैं और अंततः जब आयाम बढ़ता रहता है और अंततः जब आयाम उस बिंदु पर ब्रेकिंग आयाम से टकराता है तो वसंत टूट जाता है तो आप कहते हैं कि इलेक्ट्रॉन मुक्त हो गया है तो मैं क्या कर सकता हूं यह पूछने के लिए कि इलेक्ट्रॉन को मुक्त होने में कितना समय लगता है अगर मैं अपनी ऊर्जा भेजता रहता हूं जो कि हम पूछ रहे हैं और यह अनुमान लगाने के लिए एक बहुत ही आसान बात है कि क्या हम यह पूछने जा रहे हैं कि इलेक्ट्रॉन द्वारा प्रति यूनिट समय में कितनी ऊर्जा अवशोषित की जाती है, तो आइए हम इस स्लाइड पर वापस आते हैं ताकि अवशोषित ऊर्जा प्रति यूनिट ऊर्जा हो।
यह समय जो इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या से विभाजित धातु पर गिर रहा है, जो कि मैं चाहता हूं
इसलिए मेरे पास एक प्लेट है यहां विकिरण इस तरह आ रहा है
इसलिए मैं पूछ रहा हूं कि प्रति यूनिट समय प्रति यूनिट कितना विकिरण गिर रहा है क्षेत्र और मैं मान रहा हूं कि वे सभी अवशोषित होने जा रहे हैं तो मुझे पता है कि प्रत्येक इलेक्ट्रॉन कितना अवशोषित करता है क्योंकि मुझे उस क्षेत्र में इलेक्ट्रॉनों की संख्या पता है और फिर मुझे आवश्यक समय मिल जाता है और यही मैंने यहां लिखा है मैं ऊर्जा घनत्व लेता हूं मैं इसे क्षेत्र से गुणा करूंगा मैं इसे प्रकाश की गति से गुणा करूंगा जिससे मुझे प्रति यूनिट मात्रा प्रति यूनिट समय में ऊर्जा गिर जाएगी और मैं इलेक्ट्रॉनों की संख्या से विभाजित करूंगा जो वास्तव में घनत्व है इलेक्ट्रॉनों और वह क्या होना चाहिए जो कुछ भी नहीं होना चाहिए, लेकिन आपकी रुकने की क्षमता को उस निरपेक्ष से विभाजित करने पर आपके लिए आवश्यक समय और कुछ नहीं होना चाहिए और हम इसे देखना चाहते हैं
इसलिए यहां कुछ प्रासंगिक डेटा हैं तो मुझे यहां आने दें और आप बीमार पूरी जानकारी प्राप्त करें ये संख्याएं वास्तविक संख्याएं हैं
इसलिए कृपया उन्हें गंभीरता से लें मैं सोडियम सोडियम को 2.
36 इलेक्ट्रॉन वोल्ट इलेक्ट्रॉनों की संख्या का कार्य कार्य कर रहा हूं, जब तक इलेक्ट्रॉन घनत्व 10 से 19 की शक्ति तक तरंग दैर्ध्य के बारे में है 300 से 400 नैनोमीटर मान लें कि तीव्रता 10 है माइनस 6 वाट प्रति मीटर वर्ग की शक्ति क्योंकि मैं गणना करता हूं कि
इसलिए आपके द्वारा आपूर्ति की जाने वाली प्रति परमाणु ऊर्जा 10 से माइनस 25 वाट प्रति सेकंड की शक्ति है जो आप बिजली को 10 की आपूर्ति कर रहे हैं।

माइनस 25 वॉट प्रति सेकेंड का अब आप गणना कर सकते हैं कि इलेक्ट्रॉन के लिए ऊर्जा कितनी है, इलेक्ट्रॉन के लिए कितना समय है कि वह सभी संख्याओं में लगभग 2 इलेक्ट्रॉन वोल्ट या 3 इलेक्ट्रॉन वोल्ट प्लग की ऊर्जा प्राप्त करे, यदि आप एक गणना की है तो आपको 6 सेकंड की शक्ति के लिए 2.

6 गुणा 10 मिलेगा,

इसलिए कृपया इसे एक होम असाइनमेंट नोट के रूप में लें, इन सभी नंबरों का कार्य फ़ंक्शन 2.

36 इलेक्ट्रॉन वोल्ट घनत्व 10 से 19 तरंग दैर्ध्य की शक्ति है ngth 300 से 400 नैनोमीटर है मैं आपको तीव्रता 10 दे रहा हूँ माइनस 6 वाट प्रति मीटर वर्ग की शक्ति के लिए ये सभी प्रयोग में नियोजित संख्याएँ हैं और समय लिया जाएगा 2.

6 गुणा 10 से 6 सेकंड की शक्ति कितनी है 2.

6 गुणा 10 से 6 सेकंड की घात तक

आपके पास एक दिन में 24 घंटे हैं फिर आप 3600 से गुणा करते हैं जो आपको एक दिन में सेकंड की संख्या देता है और फिर आप इसे 30 से गुणा करते हैं जो आपको एक महीने में दिनों की संख्या देता है।

यदि आप इसे गुणा करते हैं तो आपको 2.

6 गुणा 10 से 6 का घात मिलेगा, जो कि आपको मिलने वाला है, इसका मतलब यह है कि यह संख्या पूरे एक महीने तक प्रतीक्षा करने के अनुरूप है, जो हम कह रहे हैं

इसलिए मिलिकन प्रयोग करें या लेनार्ड प्रयोग में उनकी बहुत कम तीव्रता होती है लेकिन पर्याप्त आवृत्ति होती है यह कम तीव्रता वाला विकिरण आ रहा है , अवशोषित ऊर्जा तीव्रता पर निर्भर करती है,

इसलिए यह गणना है कि मैं शास्त्रीय सिद्धांत सही होने पर मैं कर रहा होता एक पूरे महीने की प्रतीक्षा करने के लिए जो कि 2.

6 गुणा 10 से 6 सेकंड की शक्ति तक है, वास्तविक समय की आवश्यकता क्या है प्रारंभिक प्रयोगकर्ता ने हमें बताया है कि यह तात्कालिक था यह तुरंत हुआ नहीं हम नहीं जानते कि तत्काल का अर्थ क्या है उस घड़ी पर निर्भर करता है जो आपके पास है तो आइए हम कल्पना करें कि मिलिकन के पास आधा सेकंड या एक सेकंड के संकल्प के साथ एक घड़ी थी, जिसका अर्थ है कि 10 की शक्ति में 6 की एक विसंगति है 10 की शक्ति से 6 की शक्ति आपको अंदाजा हो जाएगा कि एक मिनट में 6 की घात 10 का क्या है, पृथ्वी की त्रिज्या लगभग 6 400 किलोमीटर है, पृथ्वी की त्रिज्या लगभग 6 400 किलोमीटर है, यानी 6.

4 गुणा 10 घन है, तो यह 10 से 10 है 6 मीटर की शक्ति तो यह आपके मीटर के पैमाने को पृथ्वी की त्रिज्या के रूप में भ्रमित करने जैसा है यह उतना ही बुरा है लेकिन वास्तव में यह उससे भी बदतर है क्योंकि आज हम जानते हैं कि वास्तविक समय की आवश्यकता है हमारे पास बहुत बेहतर घड़ियां हैं ठीक है वास्तविक समय की आवश्यकता 10 से th .

है माइनस 9 सेकेंड की ई पावर 10 से अधिक माइनस 9 सेकेंड की शक्ति में होती है

इसलिए यदि आप इस स्लाइड को देखते हैं तो हम शास्त्रीय सिद्धांत ढूंढ रहे हैं यह कहता है कि एक महीना जो 6 सेकेंड की शक्ति के लिए 10 है मेरा प्रयोग माइनस 9 सेकंड की शक्ति को 10 कह रहा है

इसलिए विसंगति का अनुपात 10 से 15 की शक्ति है यह एक मनमौजी संख्या है 10 से 15 की शक्ति बहुत बड़ी है यह एक व्यक्ति के जीवनकाल की तरह है

इसलिए यदि शास्त्रीय सिद्धांत थे सही है अगर मिलिकन या लेनार्ड ने अपना पूरा जीवनकाल अपने प्रयोग के दौरान बिताया होता तो शायद उन्हें कुछ इलेक्ट्रॉन मिल जाते और वह बिल्कुल भी फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव नहीं होता,

इसलिए आपके लिए एक और अनुमान है कि विसंगति को देखने के लिए पृथ्वी की सूर्य की दूरी 10 है शक्ति 11 मीटर की दूरी यानी पृथ्वी और सूर्य के बीच की दूरी और धूल के कण का आकार माइनस 5 मीटर 10 की घात से माइनस 5 से 10 की घात से माइनस 6 की घात तक लगभग 10 है।

आप कह रहे हैं कि धूल का कण इतना बड़ा है कि यह पृथ्वी और सूर्य के बीच के सभी स्थान को भर देता है अगर मैंने ऐसा बयान दिया तो मैं पागल हो जाऊंगा, कोई भी ऐसा बयान नहीं दे सकता, ठीक उसी तरह जैसे एक बार आप स्वीकार कर लेते हैं इन प्रयोगात्मक परिणामों की वैधता

शास्त्रीय सिद्धांत को हमने जो कुछ भी देखा है , उसे समेटना असंभव है, दूसरे शब्दों में एक आधुनिक शब्दावली है जिसे लोग उपयोग करना पसंद करते हैं हमें एक बहुत ही कठोर विधि की आवश्यकता है आपको एक शल्य चिकित्सा की आवश्यकता है जो आपको कठोर करना है सर्जरी ठीक यही हमें करना है और ठीक यही आइंस्टीन ने किया था जब उन्होंने फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए अपनी व्याख्या दी थी, तो आपको आश्चर्य हो सकता है कि क्या आइंस्टीन के तीन पत्रों का एक-दूसरे के साथ सापेक्षता के विशेष सिद्धांत पर सभी लोगों से कोई लेना-देना था।

ब्राउनियन गति पर कागज वास्तव में उन तीनों को एक दूसरे के साथ कुछ करना है आइंस्टीन एक फोटॉन गैस की भाषा बोल रहे हैं जिसे आप देखेंगे और बेशक वह एक परमाणु की भाषा बोलता है क्योंकि इलेक्ट्रॉन आ रहे हैं

इसलिए आपको आणविक परिकल्पना के लिए वैधता की आवश्यकता है जो कि ब्राउनियन गति फोटॉन परिकल्पना को न केवल असंगत है, इसे शास्त्रीय विद्युत चुंबकत्व से नहीं समझा जा सकता है, इसे दृष्टिकोण से भी नहीं समझा जा सकता है न्यूटनियन यांत्रिकी एक फोटॉन की अवधारणा को समझने का एकमात्र तरीका सापेक्षता के एक विशेष सिद्धांत के माध्यम से है हम यह देखना चाहते हैं कि आइंस्टीन ने जो कुछ हासिल किया वह असाधारण है जो शायद कई शताब्दियों में एक बार होगा उसने तीन स्वतंत्र काम किए उनमें से सभी मौलिक वे सभी बहुत मूल वे सभी एक-दूसरे से स्वतंत्र हैं लेकिन फिर भी वे एक-दूसरे के साथ बातचीत करते हैं ताकि हमें पूरी तस्वीर मिल सके कि क्या हो रहा है

इसलिए 1905 कुछ ऐसा था जो वास्तव में क्रांतिकारी था और यह एक ऐसी चीज है जिसकी आप लोगों को सराहना करनी चाहिए तो क्या हुआ

है हम भौतिकी में एक संकट पर पहुंच गए हैं हम फिर से हैं भारी अनुपात के संकट का सामना किया और यह सब हर्ट्ज के अलावा किसी और ने शुरू नहीं किया था हर्ट्ज के बारे में बहुत ही रोचक कहानियां हैं और जाहिर तौर पर हर्ट्ज ने कहा कि वह किसी भी उम्र में पैदा होने के लिए बहुत दुर्भाग्यपूर्ण था जहां वह मौलिक खोज नहीं कर सकता गरीब आदमी उसने सोचा प्रकृति के नियमों के बारे में जानने के लिए सब कुछ किया गया है न्यूटन ने हमें गुरुत्वाकर्षण दिया आइंस्टीन ने हमें मैक्सवेल ने हमें विद्युत चुंबकत्व दिया,

इसलिए हम कणों को समझते हैं हम तरंगों को समझते हैं और फिर निश्चित रूप से आपके पास संवैधानिक समीकरण हैं जो आप जानते हैं पारगम्यता पारगम्यता सब कुछ भौतिकी के बाकी सब कुछ क्या था विस्तार की बात यह आम लोगों के लिए छोड़ दिया गया है,

इसलिए श्रीमान ने सोचा कि आप जानते हैं कि मैं एक बुद्धिमान व्यक्ति हूं, मैं प्रतिभाशाली हूं लेकिन मेरे लिए करने के लिए बहुत कुछ नहीं है, वह एकमात्र व्यक्ति नहीं था जिसके पास यह विचार था जब कोई माइकलसन के पास गया और उससे पूछा क्या मुझे भौतिकी का पीछा करना चाहिए माइकलसन ने उससे कहा कि नहीं, भौतिकी में मत जाओ, भौतिकी में सब कुछ खत्म हो गया है हम ग्रह को जानते हैं आर्य गति हम ब्रह्मांड को जानते हैं हम जानते हैं कि सब कुछ बचा हुआ है सब कुछ फिर से विस्तार की बात है कोई अधिक सटीकता के लिए कुछ निर्धारित करेगा अधिक सटीकता या जो कुछ भी आप किसी अन्य विषय का पीछा करते हैं जो न तो माइकल ने कहा और न ही हर्ट्ज ने महसूस किया कि वे वास्तव में मंच तैयार कर रहे थे एक पूरी तरह से नई भौतिकी के लिए आधार, जिसने हमारे जीवन को पूरी तरह से बदल दिया है, आइंस्टीन आए थे, प्लैंक आए, उन्होंने हमें क्वांटम सिद्धांत दिया आइंस्टीन ने सापेक्षता का एक विशेष सिद्धांत दिया आइंस्टीन ने हमें सापेक्षता का सामान्य सिद्धांत दिया, आज हमारे सभी जीपीएस उपग्रह गति सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत के कारण हैं हमें उनका उपयोग करना होगा

इसलिए यह सहज तरीके से नहीं हुआ, लेकिन बहुत हिंसक तरीके से एक वास्तविक गहरा संकट था,

इसलिए हम क्या करेंगे एक मिनट के लिए रुकें और देखें कि संकट क्या है विद्युत चुम्बकीय विकिरण की तरंग प्रकृति ठोस है प्रयोगात्मक समर्थन हम संदेह नहीं कर सकते कि वास्तव में यह इतना ठोस है कि यहां तक कि एक बहुत ही शक्तिशाली उल व्यक्ति न्यूटन जैसे प्रभावशाली व्यक्ति जो कणिका या प्रकाश के सिद्धांत में विश्वास करते थे, उनकी परिकल्पना को त्यागना पड़ा था कि उन्हें आपसे ठोस समर्थन कैसे मिलता है प्रतिबिंब और अपवर्तन का नुकसान होता है आपको विवर्तन होता है आपके पास हस्तक्षेप होता है ये ऐसे प्रयोग हैं जो निर्णायक रूप से उस प्रकाश को दिखाते हैं एक तरंग घटना है और याद रखें कि हमने अपने दूसरे व्याख्यान में इन सभी चीजों के साक्ष्य को देखते हुए एक लंबा समय बिताया है,

इसलिए आपके पास दृश्य क्षेत्र हर्ट्ज और जेसी बॉस में यंग का डबल एक्सपायरी डबल स्लिट प्रयोग है, उन्होंने माइक्रोवेव क्षेत्र जेसी बॉस में प्रयोग दोहराया।

और मार्कोनी रेडियो तरंगों का उत्पादन करने में सक्षम थे मार्कोनी को नोबेल पुरस्कार मिला जेसी बोस को यह पूरी तरह से एक अलग मामला नहीं मिला, लेकिन हम इस तरह से देखते हैं कि विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत की प्रयोज्यता का क्षेत्र हर जगह काम कर रहा है

इसलिए विद्युत चुम्बकीय विकिरण की तरंग प्रकृति का ठोस समर्थन है तरंग दैर्ध्य की एक बड़ी श्रृंखला पर प्रतिबिंब अपवर्तन हस्तक्षेप और विवर्तन न केवल दृश्य सीमा में बल्कि दृश्य सीमा के बाहर भी, जो बहुत मजबूती से स्थापित है, लेकिन दूसरी ओर फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव मुझे बता रहा है कि मैं आवृत्ति पर इस रैखिक निर्भरता को आवृत्ति पर रैखिक रूप से निर्भर अधिकतम ऊर्जा को नहीं समझ सकता इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वेव घटना से यह महान संकट है क्या कोई रास्ता है जो हमें पूछना है और यहीं पर अल्बर्ट आइंस्टीन की 1905 की क्रांति हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है और आइंस्टीन ने क्या किया आइंस्टीन ने कहा कि मैं सब छोड़ दूंगा कि लहरों वगैरह के साथ समस्याओं को एक तरफ और मैं कण स्पष्टीकरण के साथ एक कट्टरपंथी कण स्पष्टीकरण के साथ आने जा रहा हूं और मैं इस बिंदु पर फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की व्याख्या करने जा रहा हूं , हमें याद रखना चाहिए कि आइंस्टीन स्थिरता का लक्ष्य नहीं था , लहर का सामंजस्य है कण प्रकृति के साथ प्रकृति आइंस्टीन ऐसा नहीं कर रहा था और वह इतना बुद्धिमान था कि वह ऐसा करने की कोशिश न करे क्योंकि हम एक ही समय में सब कुछ हासिल नहीं कर सकते तरंग चित्र और तथाकथित कण चित्र के बीच स्थिरता वास्तव में मुझे तथाकथित तरंग चित्र कहना चाहिए और तथाकथित कण चित्र 1930 के दशक में बहुत बाद में आया था

इसलिए इसे दूसरे के लिए इंतजार करना पड़ा 25-30 साल और यह कुछ ऐसा है जो भौतिकी के छात्र अपने बहुत ही उन्नत पाठ्यक्रमों में पढ़ते हैं , जब वे अपने क्वांटम यांत्रिकी पाठ्यक्रमों में भौतिकी करते हैं, तो इस बिंदु पर कृपया याद रखें कि हम जो कर रहे हैं वह एक व्यवहार्य स्पष्टीकरण के साथ आ रहा है लेकिन यह व्यवहार्य स्पष्टीकरण पूरी तरह से टोपी से दूर नहीं है इसका एक अच्छा तर्कसंगत आधार है और आप तरंगों और कणों के बीच सामंजस्य स्थापित करने की स्थिति में नहीं होंगे,

इसलिए जब आप प्रकाशिकी करते हैं तो आप सभी हस्तक्षेप डबल स्लिट प्रयोग विवर्तन वगैरह करेंगे जब आप आधुनिक भौतिकी करते हैं जब आप बोहर मॉडल करो आप फोटॉन का उपयोग करेंगे लेकिन कृपया धैर्य रखें आपको पता चल जाएगा कि यह आपके बाद के अध्ययनों में क्या है शायद एक और तीन या चार के बाद वर्षों से यह आइंस्टीन की तस्वीर है जब वह 26 साल का था,

इसलिए पावती गेटी इमेज है,

इसलिए सभी आंकड़ों की पावती ठीक है, लेकिन इसके लिए एक प्रागितिहास की आवश्यकता है आइंस्टीन ने फोटॉन की अवधारणा नहीं बनाई थी फोटॉन की अवधारणा के निर्माता कोई और नहीं था मैक्स प्लैंक की तुलना में और यह 1900 में आया था और मैं इस पर कुछ समय बिताना चाहता हूं, हालांकि यह आपके पाठ्यक्रम का हिस्सा नहीं है

, थर्मोडायनामिक्स में ब्लैक बॉडी की ब्लैक बॉडी कॉन्सेप्ट नाम की कोई चीज है, यह एक आदर्श शरीर है और इसकी संपत्ति है काला शरीर यह है कि यदि इसे एक निश्चित तापमान तक गर्म किया जाता है तो यह विकिरण उत्सर्जित करना शुरू कर देता है अब आम तौर पर आप लकड़ी का एक टुकड़ा लेते हैं आप एक चम्मच लेते हैं आप कागज का एक टुकड़ा लेते हैं और आप उन्हें जलाना शुरू करते हैं या आप उन्हें गर्म करने के लिए उजागर करते हैं उनकी प्रतिक्रियाएं हैं सभी अलग-अलग हैं लेकिन यह काला शरीर इस अर्थ में एक आदर्श पदार्थ है कि आदर्श वस्तु

इस अर्थ में है कि किसी दिए गए तापमान पर उत्सर्जित होने वाला विकिरण किस टी से काफी स्वतंत्र है वह वस्तु उसी से बनी है जो एक काले शरीर का विचार है

इसलिए यह एक प्रकार का संपूर्ण शरीर है अब आप अपनी कल्पना में काले शरीर के बारे में सोच सकते हैं बड़ा सवाल यह है कि क्या काले शरीर वास्तव में मौजूद हैं यह पता चला है कि वे मौजूद हैं और एक उत्कृष्ट ब्लैक बॉडी का उदाहरण वास्तव में एक धातु है जो सफेद गर्म है आप समझते हैं कि नहीं सफेद गर्म का क्या मतलब है

इसलिए लोहे का एक टुकड़ा लें आप इसे गर्म करना शुरू करें ठीक है आप घर जा सकते हैं और यह प्रयोग आप एक चम्मच लेते हैं और आप इसे में रखते हैं गैस की लौ यह बनने लगती है क्या लाल और लाल यह लाल हो जाता है क्योंकि यह उस सीमा में विकिरण उत्सर्जित करना शुरू कर देता है आप तापमान बढ़ाते रहते हैं यह अधिक से अधिक आवृत्तियों में विकिरण उत्सर्जित करना शुरू कर देता है और सफेद प्रकाश क्या है सफेद प्रकाश इन सभी आवृत्तियों का मिश्रण है

इसलिए यह सफेद गर्म हो जाता है, जो कि सफेद से हमारा मतलब है,

इसलिए एक बहुत अच्छा उदाहरण वास्तव में एक काले शरीर के लिए एक बहुत अच्छा सन्निकटन एक सफेद गर्म धातु है और यह लगभग तीन हजार से लेकर लगभग तीन हजार तक है।

ve हजार केल्विन

इसलिए आप इसे तीन सौ केल्विन या पांच सौ केल्विन या आठ सौ केल्विन पर नहीं देखते हैं,

इसलिए ये बहुत महत्वपूर्ण प्रयोग हैं जो लूमर और प्रिंट शाइन द्वारा किए गए थे, उन्होंने एक बोलो मीटर का निर्माण किया जो कि विकिरण से निकलने वाली ऊर्जा को देखेगा ब्लैक बॉडी रेडिएशन मुझे उस प्रयोग को एक स्नातक छात्र के रूप में करना याद है,

इसलिए उन्होंने एक पोलो मीटर बनाया और उन्होंने इसे मापा और अब आप पूछते हैं कि उत्सर्जित आवृत्ति के कार्य के रूप में ऊर्जा की तीव्रता क्या है क्योंकि किसी दिए गए तापमान पर विभिन्न आवृत्तियों का उत्सर्जन होता है हर तापमान मैं पूछूंगा कि मैं प्लॉट करूंगा कि हर आवृत्ति के लिए विकिरण की तीव्रता क्या है एक काले शरीर के अन्य अच्छे उदाहरण हैं काले शरीर के लिए बेहतर सन्निकटन में एक बेहतर उदाहरण वास्तव में सूर्य है सूर्य की सतह का तापमान लगभग है 5000 केल्विन तो आप जानते हैं कि हमें लगभग 4 किलोवाट बिजली मिलती है, सूर्य से ही औसत शक्ति होती है,

इसलिए दोहराव की कल्पना करें उस श्वेत प्रकाश को सभी सात रंगों में विभाजित करने का न्यूटन का प्रयोग और प्रत्येक तरंगदैर्घ्य या आवृत्ति के एक फलन के रूप में तीव्रता को मापना,

जो कि एक काले शरीर के लिए एक उत्कृष्ट सन्निकटन है, यह आपके धातु सूर्य के साथ आपको जो मिलता है, उससे बहुत अच्छी तरह सहमत होगा धातु नहीं है, सतह गैसों से नहीं बनेगी, यह असाधारण रूप से अच्छी तरह से सहमत होगी और यहां इस स्लाइड में आपके पास तरंग दैर्ध्य के संबंध में वर्णक्रमीय चमक या वाई-अक्ष के साथ तीव्रता की निर्भरता की एक तस्वीर है,

इसलिए हम खर्च करना चाहते हैं उस पर कुछ समय ठीक है मैंने इसे बढ़ा दिया है ताकि आप लोगों को अब यह महसूस हो कि यदि मैं शास्त्रीय सिद्धांत का उपयोग करता हूं तो यह वक्र काला वक्र शास्त्रीय सिद्धांत है और यह मुझे बता रहा है तो आइए हम उस पर वापस आएं देखें x अक्ष बढ़ती हुई तरंग दैर्ध्य है जो आवृत्ति घट रही है और y अक्ष तीव्रता है सबसे दाहिने वक्र को देखें यह सब 5000 केल्विन पर है सबसे दाहिना वक्र प्रयोगात्मक nu से सहमत है सदस्य यह एक सैद्धांतिक वक्र है नीला हरा लाल वे सभी हैं जो वे प्रयोगात्मक वक्र हैं लाल वक्र तीन हजार केल्विन पर है हरा वक्र 4000 केल्विन पर है और नीला वक्र 5000 केल्विन है अब यह काला वक्र 5000 पर प्लॉट किया गया है केल्विन तो क्या हो रहा है यदि आप बहुत बड़ी तरंग दैर्ध्य पर जाते हैं या यह माइक्रोमीटर में है तो आप 3 माइक्रोमीटर या इसी तरह बहुत छोटी आवृत्ति के बारे में बात कर रहे हैं यह वक्र प्रयोगात्मक संख्या से सहमत है जो कि नीला वक्र है लेकिन जैसा कि आप जारी रखते हैं तरंगदैर्घ्य को कम करना अर्थात जैसे-जैसे आप आवृत्ति बढ़ाते जाते हैं शास्त्रीय सिद्धांत उच्च और उच्चतर होता रहता है जबकि प्रायोगिक संख्या जो प्रयोगात्मक संख्या के साथ हो रही है वह यहां आती है और यह चरम पर पहुंच जाती है और नीचे जाने लगती है शास्त्रीय सिद्धांत आपको बताता है कि तीव्रता को अनंत तक जाना चाहिए, इसे विचलन करना चाहिए क्योंकि आवृत्ति बहुत बड़ी हो जाती है जबकि प्रयोग हमें बताते हैं कि नहीं है a हमेशा एक आवृत्ति जिस पर तीव्रता अधिकतम होती है यानी एक न्यूनतम तरंग दैर्ध्य होती है जिस पर तीव्रता अधिकतम होती है और उसके बाद अगर मैं और कम कर देता हूं तो मैं तरंगदैर्ध्य को और कम कर देता हूं या आवृत्ति बढ़ाता हूं तो तीव्रता कम हो जाएगी ताकि आप देख सकें कि शास्त्रीय सिद्धांत क्या भविष्यवाणी करता है और अब कौन से प्रयोग मिल रहे हैं, के बीच एक बड़ी विसंगति है यह केवल विसंगति की बात नहीं है यह फिर से परिमाण के आदेशों की एक विसंगति है वास्तव में मैं परिमाण का एक क्रम भी नहीं दे सकता क्योंकि अगर मुझे कुल चाहिए तीव्रता मुझे अब किसी भी तापमान पर सभी आवृत्तियों पर एकीकृत करना है मेरे काले शरीर में कुछ ऊर्जा है और यह विकिरण के साथ संतुलन में है ताकि विकिरण में भी एक सीमित ऊर्जा हो, लेकिन अगर मैं शास्त्रीय वक्र को एकीकृत करता हूं क्योंकि यह अनंत तक जा रहा है मैं शास्त्रीय वक्र को एकीकृत करता हूं, मुझे एक अलग ऊर्जा मिलेगी जिसका अर्थ है कि हर तापमान पर टी को छोड़कर शून्य पूर्ण शून्य के बराबर है जो नहीं शरीर प्राप्त कर सकता है मेरा विकिरण अनंत ऊर्जा ले जाएगा जो बकवास है क्योंकि हम अनंत ऊर्जा से निपट नहीं सकते हैं और इसे पराबैंगनी तबाही कहा जाता है विचलन बहुत बहुत छोटी आवृत्तियों पर हो रहा है आवृत्ति जितनी अधिक आप बहुत बड़ी आवृत्तियों पर खेद करने के लिए आगे बढ़ते हैं बड़ा आवृत्ति छोटी बड़ी छोटी तरंग दैर्ध्य आप वायलेट क्षेत्र की ओर बढ़ रहे हैं वायलेट पराबैंगनी एक्स-रे गामा किरणें और आगे क्योंकि उस क्षेत्र में विचलन हो रहा है हम इसे पराबैंगनी तबाही कहते हैं और इसे हल करना था

इसलिए यह क्या है जहां तक फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव का संबंध है, हम पूर्व-संकट के रूप में कहते हैं, फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पहला उदाहरण नहीं है जहां हम वास्तव में 1890 के दशक में मुसीबत में पड़ गए थे, यह समस्या पहले से ही थी और मैक्स प्लैंक जिसकी तस्वीर आप यहां देख रहे हैं, वह थर्मोडायनामिक्स के महान विशेषज्ञों में से एक था।

उन्होंने कहा कि मैं इसे समझने जा रहा हूं और मैं इसे कैसे समझूं मैं देखूंगा कि एक मॉडल क्या है प्रयोगात्मक संख्याओं को सही ढंग से फिट करेगा क्योंकि शास्त्रीय सिद्धांत काम नहीं करेगा मुझे एक मॉडल बनाना होगा जो कि खाली कहा गया है,

इसलिए यहां इसके लिए थोड़ा और स्पष्टीकरण दिया गया है , मुझे स्लाइड पर वापस जाने दें और आपको समझाएं कि कौन सा प्लैंक है किया क्योंकि यह आपकी पहुंच रिक्त परिकल्पना से परे नहीं है,

इसलिए आपके पास इस तरह का एक वक्र है

इसलिए यह मेरी तरंग दैर्ध्य में वृद्धि है या इसका मतलब है कि मेरी बढ़ती ऊर्जा क्योंकि जैसे ही मैं इस दिशा में आगे बढ़ता हूं मेरी तरंग दैर्ध्य कम हो जाती है मेरी आवृत्ति बढ़ जाती है

इसलिए बढ़ती आवृत्ति का उपयोग नहीं करना चाहिए शब्द ऊर्जा आवृत्ति जो कि अब मुझे लगता है कि वही वक्र काले शरीर के लिए नहीं मिला था, लेकिन कणों के लिए एक ही वक्र पाया गया था, जो आप देखते हैं कि यहां एक चोटी है और दोनों सिरों पर यह शून्य पर जा रहा है दोनों सिरों पर यह आपके स्पेक्ट्रम को शून्य करने जा रहा है और यह कणों के दृष्टिकोण से बिल्कुल भी आश्चर्य की बात नहीं है क्योंकि समविभाजन ऊर्जा मुझे बताती है कि औसत ऊर्जा 3 बाय है 2 kt लेकिन किसी भी तापमान पर यदि आप बहुत छोटी ऊर्जा में जाते हैं तो संभावना 0 है यदि आप बहुत उच्च ऊर्जा में जाते हैं तो संभावना भी शून्य है ऐसा क्यों है यदि आप पानी उबाल रहे हैं तो पानी के अणु के आराम की संभावना है शून्य तो संभावना शून्य हो जाती है और संभावना है कि उस तापमान पर एक पानी के अणु में ऐसी ऊर्जा होती है कि वह पृथ्वी की सतह से बच जाएगी, ऐसा नहीं हो सकता है

इसलिए वितरण ऐसा है कि यह कुछ ऊर्जा पर चोटी है जो कि क्या है हमारा मतलब थ्री बाय टू केटी से कुछ अधिक जटिल हो सकता है,

इसलिए ऊर्जा का वितरण जो हम देखने जा रहे हैं, वह बहुत छोटी ऊर्जा और बहुत बड़ी ऊर्जा दोनों के लिए शून्य पर गिरना चाहिए और इसका मतलब है लगभग 3 बाई 2 केटी अब यदि आप इस प्रयोगात्मक परिणाम को देखें तो यह शास्त्रीय सीमा में बहुत अच्छी तरह से सहमत है तो प्लैंक डू प्लैंक क्या कहेगा कि मैं इसे जोड़ूंगा यह हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण बात है iw बड़ी तरंगदैर्घ्य सीमा को छोटी ऊर्जा सीमा के साथ और छोटी तरंग दैर्ध्य सीमा को एक बड़ी ऊर्जा सीमा के साथ जोड़ते हैं, जो कि मैं वास्तव में संबद्ध करने जा रहा हूं यदि आप इस वक्र को बहुत उच्च तापमान पर उलटते हैं तो यह मैक्सवेल बोल्ट्जमैन वितरण की तरह दिखेगा ऊर्जा का एक कार्य ठीक है, आपको बस इतना करना है कि लैम्ब्डा का आदान-प्रदान करना इस दिशा में नहीं बढ़ेगा लेकिन लैम्ब्डा दूसरी दिशा में बढ़ेगा, छोटे सुधार हैं जो होने जा रहे हैं

इसलिए आप क्या कल्पना करना चाहेंगे और वह है प्लांच ने यह कहने के लिए क्या किया कि मैं अपने विकिरण को प्रकाश के कणों की फोटॉन गैस के रूप में देखूंगा

यह एक बहुत ही कच्ची भाषा है लेकिन प्रकाश के कणों की गैस को कभी भी ध्यान न दें और यही उसने किया मुझे नहीं पता कि वह इसे फोटॉन के रूप में कहा जाता है या नहीं इसका उपयोग नहीं किया गया था इसे क्वांटा कहा जाता था वास्तव में यह एक रसायनज्ञ था जिसने शब्दजाल फोटॉन को बहुत बाद में 1905 के पेपर के आने के बाद पेश किया था।

pton प्रभाव यदि आपने किया है कि समविभाजन प्रमेय मुझे बताएगा कि प्रत्येक फोटॉन औसतन 3 बटा 2 kt ऊर्जा वहन करता है जो कि इस प्रयोग को समेटने के लिए है, प्लैंक ने नए स्थिरांक h को पेश किया और उसने कहा कि प्रत्येक द्वारा वहन की गई ऊर्जा मात्रा ई एच एन के बराबर है

इसलिए यह प्लैंक परिकल्पना है तो आप क्या कल्पना करने जा रहे हैं जब मैं एक काले शरीर को धातु की तरह कुछ बहुत उच्च तापमान पर गर्म करता हूं तो यह विकिरण उत्सर्जित करना शुरू कर देता है, एक स्टीफन कानून है जो आप लोग शास्त्रीय सिद्धांत से अब अध्ययन किया है सभी संभावित आवृत्तियों के दृष्टिकोण तरंगें सभी संभावित आवृत्तियों

के प्लैंक फोटॉन के दृष्टिकोण से उत्सर्जित होती हैं और प्रत्येक फोटॉन की ऊर्जा आवृत्ति पर निर्भर करती है ई आवृत्ति ई द्वारा दी जाती है जो आप हैं ऐसा होने जा रहा है कि यह 3 बाय 2 kt नए माध्य औसत आवृत्ति से संबंधित हो सकता है और दोनों तरफ यह गिर जाता है जो कि स्पष्ट रूप से गुणात्मक खोज की तरह प्रतीत होता है anation लेकिन निश्चित रूप से शरारत ने कुछ बहुत बेहतर किया,

इसलिए वह आवृत्ति और तापमान के एक समारोह के रूप में तीव्रता के लिए इस अभिव्यक्ति को प्राप्त करने में सक्षम था,

इसलिए आपके पास h nu की शक्ति के लिए kt h प्लैंक का स्थिरांक है और आप इसे देखते हैं सीमा h 0 पर जा रही है या t अनंत तक जा रही है, आप शास्त्रीय सीमा को वापस पाने में सक्षम थे वह शास्त्रीय सीमा को पुनर्प्राप्त करने में सक्षम था 2 nu वर्ग kt पर c वर्ग से अधिक है जो एक बात है या यदि आप कहते हैं कि यह घातांक 1 से बहुत बड़ा है यदि एच एनयू बाय केटी बहुत बड़ा है तो यह मैक्सवेल बोल्ट्जमैन वितरण की तरह दिखेगा जो कि हमारे पास प्लैंक है जो बहुत अनिच्छा से यह सूत्रीकरण देता है क्या इसका मतलब यह है कि प्लैंक का मानना था कि प रकाश फोटॉनों या गुणों जैसे कणों से बना है, उ ्तर नहीं है उसने किया विश्वास नहीं होता उन्होंने कहा कि यह काले शरीर और विकिरण के बीच की बातचीत को समझने का एक प्रभावी तरीका है इसमें कोई संदेह नहीं है कि विकिरण ही है कृपया मुझे बताएं कि इसमें कोई संदेह नहीं है कि विकिरण है तरंगें हमें इस पर सवाल नहीं उठाने देती हैं , लेकिन जब विकिरण काले शरीर के साथ बातचीत करना शुरू कर देता है, तो काले शरीर की एक गुहा की कल्पना करें कि क्या हो रहा है यह विकिरण का उत्सर्जन करता है यह विकिरण को अवशोषित करता है, इस तरह इस बातचीत प्रक्रिया के दौरान एक संतुलन होगा जैसे कि आप यह दिखावा करें कि इसमें कण जैसी संपत्ति है जैसे उदाहरण के लिए आप जानते हैं कि मैं इन ध्वनियों में भाग ले रहा हूं और कल्पना करें कि बहुत सारी दालें हैं जो आ रही हैं यदि आप नाड़ी की चौड़ाई को हल नहीं करते हैं और यदि आप इसे बहुत ध्यान से नहीं देखते हैं यह ऐसा है जैसे कि आप जानते हैं कि गोलियां आ रही हैं और आपके कानों को मार रही हैं यदि मैं बहुत जोर से चिल्ला रहा हूं तो आप ऐसा दिखावा करते हैं जैसे कि यह कण है लेकिन गहराई से यह क्या है यह कुछ भी नहीं है लेकिन यह एक लहर के अलावा कुछ भी नहीं है

इसलिए यह किसी प्रकार का था एक प्रभावी विवरण के बारे में जो समझने योग्य होना चाहिए जिसे हम ब्लैकबॉडी और विकिरण के बीच

बातचीत के विवरण पर काम करके समझाने में सक्षम होना चाहिए
लेकिन मौलिक रूप से बोलते हुए प्लैंक क्या मानते थे प्लैंक में माना जाता है कि विकिरण केवल एक तरंग जैसी घटना है, प्लैंक एक फोटॉन या क्वांटम की अवधारणा में विश्वास नहीं करता था, जिसे हमें याद रखना है,
इसलिए यह वह जगह है जहां आइंस्टीन क्रांति आती है क्योंकि न केवल वह स्पष्टीकरण देने की कोशिश कर रहा था एक फोटॉन की अवधारणा के संदर्भ में वह वास्तव में इस बात की वकालत कर रहा था कि फोटॉन वास्तविक है, जो सबसे महत्वपूर्ण बात है, उन्होंने कहा कि हमें एक फोटॉन की अवधारणा को बहुत गंभीरता से लेना चाहिए ,
इसलिए प्लैंक और आइंस्टीन के बीच का अंतर यह है कि वे इसका उपयोग करते हैं वही परिकल्पना शरारत सोचता है कि यह किसी तरह का मेक डू अभूतपूर्व है मैं एक अस्थायी स्पष्टीकरण दे रहा हूं हम इसे गंभीरता से नहीं लेंगे लेकिन आइंस्टीन कह रहे हैं कि नहीं, हम इसे गंभीरता से लेने जा रहे हैं हम यह मानने जा रहे हैं कि विकिरण एक गैस की तरह है फोटॉन प्रत्येक फोटॉन में ऊर्जा h nu ले जाता है जो इस पर निर्भर करता है और मैं फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की व्याख्या करने जा रहा हूं और यही कारण है कि लगभग 20 वर्षों के बाद 1 9 21 या 23 15 16 साल आइंस्टीन को इस फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए एक नोबेल पुरस्कार मिला, तो सामंजस्य क्या है
इसलिए सुलह इन दो अभिव्यक्तियों को लिखने में है , मेरी ऊर्जा घनत्व के लिए शास्त्रीय अभिव्यक्ति एप्सिलॉन द्वारा दो ई नॉट स्क्वायर द्वारा दी गई है लेकिन फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए हम इसे h nu से गुणा किए गए फोटॉनों की संख्या घनत्व के रूप में लिखने जा रहे हैं,
इसलिए हम शास्त्रीय रूप से क्या कह रहे हैं, एक समतल तरंग है, मुझे समझाएं कि
इसलिए हम शास्त्रीय क्वांटम को शास्त्रीय रूप से देख रहे हैं, इसमें एक समतल तरंग है जो इसे ले जा रही है ऊर्जा और यू को एप्सिलॉन द्वारा शून्य से 2 ई शून्य वर्ग द्वारा दिया जाता है , औसत ऊर्जा यह शास्त्रीय क्वांटम है यांत्रिक रूप से आपके पास कणों की धारा होती है,
इसलिए यह आवृत्ति नियो है जो इस आवृत्ति से जुड़ी है आपके पास ऊर्जा के साथ आने वाले कणों की एक धारा है एच नू और यू फोटॉनों की संख्या घनत्व h में संख्या घनत्व है फोटॉनों की संख्या घनत्व प्रत्येक फोटॉन की ऊर्जा से गुणा मुझे ऊर्जा घनत्व देगा ity तो मैं क्या करूँगा वहाँ एक शास्त्रीय अभिव्यक्ति है एक क्वांटम यांत्रिक अभिव्यक्ति है शास्त्रीय एक लहर से आ रही है यह कण तरंग से आ रही है इसका कण कण से कोई लेना-देना नहीं है लहर से कोई लेना-देना नहीं है लेकिन हम साहसी लोग हैं मेरा मतलब है आइंस्टीन साहसी थे हम उन दोनों की बराबरी करने जा रहे हैं कि आप अपने जेई या सीबीएसई या किसी भी चीज के लिए अपनी 12 वीं कक्षा में अपनी सभी समस्याओं का समाधान कैसे करते हैं और आपको दी गई आवृत्ति आप एन गामा आदि पा सकते हैं और आगे यह कट्टरपंथी है बर्फ के समय से प्रस्ताव और हम यह देखने जा रहे हैं कि इस सरल पहचान के साथ यह कितना भी अतार्किक हो सकता है कि हम फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव को समझने की स्थिति में होंगे, हमें कुछ परिकल्पनाओं की आवश्यकता है वे सभी उचित हैं और हम उन्हें सूचीबद्ध करना शुरू करने के लिए क्या करेंगे
इसलिए मैंने इस विशेष स्लाइड में यही एकत्र किया है , शरारत परिकल्पना सीमित वैधता और सीमित प्रयोज्यता के लिए ली गई एक अनिच्छुक व्याख्या है, लेकिन आइंस्टीन नहीं परिकल्पना में तो मैं आज क्या करूँगा केवल परिकल्पना को बताने के लिए मैं उससे आगे नहीं जाऊंगा और अगले व्याख्यान में मैं उस पर विस्तार से बताऊंगा कि कैसे आइंस्टीन की व्याख्या सही ढंग से और पूरी तरह से फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की व्याख्या करती है और मैं आपको भी दूंगा एक आवेदन जो स्टोक्स कानून है जो फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के हमारे अध्ययन को समाप्त करेगा और उसके बाद हम बोहर मॉडल पर जाते हैं जहां फिर से एक फोटॉन की अवधारणा बहुत महत्वपूर्ण हो जाएगी तो हम क्या धारणाएं बनाने जा रहे हैं और चलो यहाँ रुकते हैं
इसलिए मैंने लिखा है कि यहाँ नीचे ताकि हम उन्हें आराम से पढ़ सकें आवृत्ति नू की घटना विकिरण को फोटॉन गैस की एक धारा के रूप में देखा जा सकता है जिसमें प्रत्येक फोटॉन एक ऊर्जा h nu ले जाता है जो कि प्लैंक परिकल्पना अब आती है 2 3 4 का उल्लेख है कि आइंस्टीन ने क्या कहा था, आइंस्टीन ने कहा कि हम कहते हैं कि धातु में इलेक्ट्रॉन एक व्यक्तिगत फोटॉन से ऊर्जा के हस्तांतरण से मुक्त स्थान पर भाग जाते हैं, तो क्या ar ई हम कह रहे हैं कि मेरा इलेक्ट्रॉन इस धातु में है यह फोटॉन आता है मैं तरंग चित्र नहीं लिख रहा हूं मेरा इलेक्ट्रॉन ऊर्जा को अवशोषित करता है और यह बाहर आता है
इसलिए यह एक व्यक्तिगत फोटॉन और व्यक्तिगत फोटॉन और इलेक्ट्रॉन के बीच एक भारतीय इलेक्ट्रॉन टकराव के बीच की दूसरी धारणा है। जो हमें करना है और यह एक बहुत ही उचित धारणा है कि इस प्रक्रिया में ऊर्जा सख्ती से संरक्षित है, कोई समस्या नहीं है, लेकिन तीसरी धारणा बहुत महत्वपूर्ण है जिसका उल्लेख अक्सर किताबों में या फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर व्याख्यान में नहीं किया जाता है , अधिकतम गतिज ऊर्जा इलेक्ट्रॉन फोटॉन के पूर्ण अवशोषण से मेल खाता है ताकि आप कल्पना कर सकें कि एक फोटॉन आता है मेरा इलेक्ट्रॉन यहां है इलेक्ट्रॉन को ऊर्जा का एक हिस्सा मिलता है और फोटॉन जारी रहता है
इसलिए फोटॉन की ऊर्जा समाप्त हो जाएगी जो पूरी तरह से संभव है
इसलिए हम यही हैं टकराव के रूप में कॉल करें
इसलिए मेरा इलेक्ट्रॉन यहां आ रहा है मेरा फोटॉन यहां आ रहा है इलेक्ट्रॉन को ऊर्जा मिलती है फोटॉन और फोटॉन का प्रसार होता है, लेकिन पूर्ण अवशोषण का अर्थ है कि यह मौजूद नहीं है, सभी ऊर्जा इलेक्ट्रॉन द्वारा ग्रहण की जाती है जो कि हमारे लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण धारणा है,
इसलिए यदि आप इन तीन धारणाओं को बनाते हैं तो फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव की व्याख्या काफी आसान हो जाती है।
और हम इसे अगले व्याख्यान में लेंगे तो चलिए आज के लिए रुकते हैं आपका दिन शुभ हो