فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ پر اگلے لیکچر کے لیے آپ سب کو خوش آمدید کہتے ہیں جو اس کا ایک حصہ ہے جسے ہم جدید فزکس پر لیکچرز کا مجموعہ کہہ سکتے ہیں کیونکہ فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ پر بحث کرنے کے بعد ہم ایٹم کے بوہر ماڈل پر بات کریں گے اور پھر مادہ موج کے مطابق لہراتا ہے ۔ اور اس کے بعد ہم نیوکلیئر فزکس پر بحث کریں گے اب تک ہم نے جو کچھ کیا ہے اس کا مطالعہ کرنے میں بہت زیادہ deep rawley بذریعہ وقت صرف کرنا ہے کہ نام نہاد فوٹو الیکٹرک اثر کے تجرباتی نتائج ہمیں حقیقت میں آخری لیکچر کے بارے میں بتاتے ہیں۔ ہرٹز لینارڈ اور ملکان نے اپنے انتہائی محتاط اور بہت مشہور تجربات میں حاصل کیے گئے نتائج پر تفصیلی گفتگو کی اور ہم ان تجربات کی آفاقی خصوصیات کو نکالنے میں کامیاب ہوئے اس لیے آج ہم جو کچھ کرنے کی کوشش کرنے جا رہے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ تجربات درحقیقت یہ ظاہر کرتا ہے کہ درحقیقت الیکٹرومیگنیٹک تھیوری الیکٹرومیگنیٹک تھیوری کے بارے میں ہماری سمجھ میں ایک بڑا مسئلہ ہے اور خاص طور پر روشنی کی خصوصیات بہت اچھی لگتی ہیں۔ پہلے کے تجربات سے پہلے کے تجربات میں روشنی کی نام نہاد لہر کی خصوصیات کے ذریعے قائم کیا گیا تھا لیکن یہاں ہم اس بات کا سامنا کرنے جا رہے ہیں کہ اگر ہم صرف روشنی کی لہر کی خاصیت پر قائم رہیں گے

تو ہمیں سنگین مسائل کا سامنا کرنا پڑے گا جو ہم دکھانا چاہتے ہیں اور ہم بھی ۔ یہ دکھانا چاہتے ہیں کہ آئن سٹائن کی طرف سے ایک بہت ہی بنیاد پرست تجویز دراصل اس مسئلے کو کس طرح حل کرتی ہے یہ کلاسیکی الیکٹرو ڈائنامکس یا تابکاری کے کلاسیکی نظریہ کے مسئلے کو حل نہیں کرتی ہے یہ اس بات کی وضاحت کرتی ہے کہ فوٹو الیکٹرک اثر ایک نئی زبان میں کیا ہے لیکن آخر کار کوانٹم میکانکس کی ترقی نے ان دونوں کو ملایا۔ لیکن یہ آپ کے مطالعے کے دائرہ کار سے باہر ہے ایک چیز جو ہمیں یاد رکھنے کی ضرورت ہے وہ یہ ہے کہ فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ پر کاغذ آئن سٹائن نے 1905 میں لکھا تھا اس لیے مجھے ٹائم لائن پر کچھ وقت گزارنے دیں ہم جانتے ہیں کہ ہرٹز نے اپنا تجربہ 1880 کی دہائی کے آخر میں شروع کیا تھا اور لینارڈ کے تجربات 1903 تک جاری رہے اس لیے ہمارے پاس 1903 تجربات لینارڈ ہیں اور عظیم ملکان 1904 سے 1915 تک تجربات کرتے رہے۔ 10 سال کے عرصے میں اس کا سب سے مشہور تجربہ سب سے مشہور تجربہ دراصل 1915 کے آس پاس ہوا لیکن آئن اسٹائن نے اپنا مشہور مقالہ 1905 میں لکھا

تو یہ ایک نظریاتی وضاحت تھی لہذا آپ لوگ جانتے ہوں گے کہ 1905 میں آئن اسٹائن 26 سال کا نوجوان تھا ۔ کسی بھی یونیورسٹی میں کسی عہدے پر فائز نہیں تھا وہ دراصل سوئس پیٹنٹ آفس میں کلرک تھا اور اس نے یہ مقالہ لکھا اس سے بھی اہم بات یہ ہے کہ اس نے نہ صرف یہ مقالہ لکھا بلکہ دو اور بنیادی مقالے لکھے اس لیے 1905 کو مقعد میرابیلیس کہا جاتا ہے یہ لاطینی ہے۔ اگر ہم اس کا انگریزی میں ترجمہ کریں تو یہ معجزاتی سال کہلائے گا اس لیے آئن سٹائن نے 1905 میں تین بنیادی مقالے لکھے جو اس نے شائع کیے تھے پہلا مقالہ فوٹو الیکٹرک اثر پر تھا اور پھر اس نے اپنا مقالہ اسپیشل ریلیٹیویٹی پر شائع کیا تھا اور تیسرا براؤنین موشن پر یہ تینوں مقالے شائع کیے تھے ۔ فزکس کے لیے بنیادی اہمیت کی حامل ہیں انہوں نے فزکس کو دیکھنے کے انداز کو تبدیل کر دیا اور جس طرح سے فزکس ہمیں فطرت کو بیان کرنے کے لیے فطرت کو دیکھنے کی اجازت دیتی ہے اور آپ میں سے اکثر کے پاس بے خصوصی اضافیت کے بارے میں سنا ہے آپ یقیناً فوٹو الیکٹرک اثر سیکھیں گے جو آپ اس کورس میں فوٹو الیکٹرک اثر کے بارے میں سیکھ رہے ہیں براؤنین موشن پر پیپر بھی غیر معمولی اہمیت کا حامل ہے کیونکہ یہ وہ کاغذ ہے جس نے حقیقت میں بولٹزمین کے نام نہاد مالیکیولر مفروضے کی تصدیق کیسے کی ہے۔ یہ مالیکیول یا مفروضے پر ایک نظریاتی مقالہ ہے لہٰذا آپ نے گیس کی کلاسز کے حرکیاتی تھیوری میں آپ نے

توانائی کی مساوات کے بارے میں سنا ہو گا کہ گیس بڑی تعداد میں مالیکیولز سے بنی ہے وہ ایک دوسرے سے ٹکرائیں گے اور اسی طرح ایک دوسرے کو براہ راست ضرورت ہے۔ اس کے لیے تجرباتی ثبوت جس کے لیے ایوکاڈو نمبر وغیرہ موجود نہیں تھے وہ سب مفروضے تھے یہ کا براؤنین موشن پر یہ بنیادی مقالہ ہے جس نے حقیقت میں تجرباتی ماہرین کو ایوگاڈرو نمبر کی براہ راست پیمائش کرنے کی اجازت دی 1905 تھی یہ تجربات درحقیقت فرانسیسی ماہر طبیعیات پیرون نے کیے تھے۔ اس کے لیے اسے نوبل انعام بھی ملا اور خود آئن سٹائن کو اس کے بنیادی کے لیے نوبل انعام ملا فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ پر کام کرتے ہیں اس لیے اس بات پر بہت کچھ منحصر ہے کہ اسے خصوصی نظریہ اضافیت کا نوبل انعام کیوں نہیں ملا اس کی بہت سی وجوہات ہیں لیکن ہمارے لیے فزکس کی اہم وجہ یہ ہے کہ آئن سٹائن نے خود کہا تھا کہ خصوصی نظریہ اضافیت ایک کیک واک تھی۔ فوٹو الیکٹرک اثر کے نظریہ کو تیار کرنے کے مقابلے میں کیونکہ خاص نظریہ اضافیت کے لئے یہاں میکسویل میکسویل کی مساوات کے پہلے کام تھے لارین کی تبدیلیاں پہلے ہی لورینز کے ذریعہ اخذ کی گئی تھیں انہیں صرف اتنا کرنا تھا کہ انہیں ایک مربوط طریقے سے جوڑنا تھا میرا مطلب ہے کہ اس نے جو کہا ہم اس کے کام کو کم نہیں کرتے لیکن فوٹو الیکٹرک اثر کو سمجھنا ایک مکمل طور پر مشکل تجربہ تھا اور اس کے لیے ایک بنیادی وضاحت کی ضرورت تھی جس کے لیے اسپیشل تھیوری آف ریلیٹیویٹی کے معاملے میں اس سے کہیں زیادہ ہمت کی ضرورت تھی۔ اس میں کوئی تعجب کی بات نہیں ہے کہ اسے فوٹو الیکٹرک اثر کے لیے نوبل انعام ملا

تو میں آج جو کچھ کرنے جا رہا ہوں اس کا مختصراً خلاصہ کروں گا تجرباتی نتائج کا خلاصہ کرنا اچھا ہے اس سے پہلے کہ ہم نظریاتی بحث شروع کریں پھر میں یہ بتانے جا رہا ہوں کہ تجرباتی نتیجہ اور کلاسیکی نظریہ کے درمیان کیا زبردست تنازعہ ہے یہ کوئی معمولی تضاد نہیں ہے یہ ایک بہت بڑا تضاد ہے جو میں جا رہا ہوں۔ آپ کو یہ دکھانے کے لیے اور پھر میں آپ کو بتانے جا رہا ہوں کہ فوٹون کا تصور کیسے پیدا ہوا اور آئن سٹائن اسے کس طرح بہت منافع بخش طریقے سے استعمال کرنے میں کامیاب ہوا یہ ایک ماڈل ہے جسے ہم نے تجویز کیا تھا لیکن یہ ایک بہت ہی طاق

تور ماڈل ہے کیونکہ آخر میں ہم یہ دکھانے کے لیے جا رہا ہے کہ یہ ماڈل ایک اور رجحان کی وضاحت کر سکتا ہے جو بظاہر بالکل غیر منسلک معلوم ہوتا ہے اور وہ ہے جسے سٹوکس قانون کہا جاتا ہے اور وہاں ہم فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ پر ایک بحث ختم کرنے جا رہے ہیں

تو آئیے حقائق کی ایک مختصر گفتگو کے ساتھ آغاز کرتے ہیں اور پھر امکانات پر نظر ڈالیں ٹھیک ہے آئیے ہم اس بات کا جائزہ لیتے ہیں کہ فوٹو الیکٹرک اثر کیا ہے یہ وہ گراف ہے جو میں نے آپ کو پہلے دکھایا ہے اور یہ بنیادی طور پر ملیک کے مشہور تجربے کی اصلاح ہے۔ ur 1913 محور پر جو آپ کے پاس ہے وہ فوٹو الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ حرکی y میں توانائی ہے

تو کیا ہو رہا ہے

تو آئیے یاد رکھیں کہ آپ کے پاس دھات کی سطح ہے اور آپ کے پاس اس پر تابکاری گر رہی ہے اور یہ الیکٹران خارج کر رہی ہے۔ ہمارے پاس ہے اور یہ جمع ہیں یہ بالکل جمع نہیں ہیں لہذا آپ جو کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہاں ایک پلیٹ لگائیں اور ایک مخالف وولٹیج لگائیں جو اس خاص سمت میں ایک قوت ہے اور آپ پوچھتے ہیں کہ وہ وولٹیج کیا ہے جو مجھے تمام کو روکنے کے لیے لگانا ہے۔ الیکٹران جو پلیٹ تک پہنچ رہے ہیں اس کا مطلب ہے کہ مجھے سب سے تیز حرکت کرنے والے یا سب سے زیادہ

توانائی بخش الیکٹران کو بھی روکنے کے قابل ہونا چاہئے تاکہ الیکٹران کے چارج سے ضرب ہونے والا وولٹیج زیادہ سے زیادہ توانائی کو زیادہ سے زیادہ

توانائی فراہم کرے جو آپ کرتے ہیں آپ اس کی فریکوئنسی کو تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ تابکاری

تو آئیے ہم اس اعداد و شمار پر واپس آتے ہیں ہم اس تابکاری کی

توانائی کو بدلتے رہتے ہیں اور پوچھتے ہیں کہ الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ حرکی

محور کے ساتھ کیسے بدلتی ہے اور زیادہ سے زیادہ حرکی y توانائی

لیکن رکنے کی پوٹینشل وہ کم از کم پوٹینشل ہے جو تمام الیکٹرانوں کو روکنے کے لیے درکار ہوتی ہے لہذا جب othing ہے۔ n توانائی صرف

آپ ان کو پلاٹ کرتے ہیں
اس کی طول و عرض ہے۔ وقت یا زاویہ nu بذریعہ ڈیلٹا a تو یہ گراف واضح طور پر ظاہر کرتا ہے کہ آپ کو ایک سیدھی لکیر اور ڈھلوان ڈیلٹا کی رفتار میں
محور الیکٹران وولٹ میں ہے x توانائی کا جو کہ ایک عالمگیر مستقل ہے یہ تجرباتی نتیجہ سوڈیم کے لیے ہے اور
محور الیکٹران کی دنیا میں بھی ہے وہی تجربہ زنک پر دہرایا جا سکتا ہے۔ نکل پر سونے پر بہت سارے y تو یہ وہی ہے جو آپ کے پاس ہے اور ایٹموں پر فریکوئنسی مختلف ہوگی زیادہ سے زیادہ فوٹو الیکٹران
توانائی مختلف ہوگی لیکن ڈھلوان ایک آفاقی مستقل ہے جو سب سے اہم چیز ہے ڈھلوان ایک آفاقی مستقل ہے لہذا ہمارے پاس اپنے لئے دو کام ہیں جو میں کیسے کروں؟ اس لکیری رویے کو جو کچھ بھی وہ برقی مقناطیسی تھیوری سے جانتے ہیں اس سے سمجھیں اور اس آفاقی مستقل کا کیا مطلب ہے
تو یہ وہ دو کام ہیں جو ہمارے لیے کاٹ دیے گئے ہیں اور ہمیں دیکھیں اس کے ساتھ ہم کیا کر سکتے ہیں لہذا میں نے جو کچھ بھی آپ کو الفاظ میں بتایا ہے میں نے اس مخصوص سلائیڈ میں دوبارہ جمع کیا ہے یہ اہم نکات ہیں اور بنیادی طور پر ہم جس چیز کو دیکھنے جا رہے ہیں وہ آفاقیت اور تابکاری کی شدت کے درمیان باہمی تعامل ہے۔ تابکاری کی فریکوئنسی
تو یہاں پوائنٹ نمبر ایک ہے سب سے پہلے ہم دیکھتے ہیں کہ آپ کوئی بھی دھات لیں وہاں ایک کم از کم فریکوئنسی ہوتی ہے جو تصویر کے اخراج کے لیے ضروری ہوتی ہے اگر فریکوئنسی اس کم از کم فریکوئنسی سے کم ہو
تو حد کی فریکوئنسی آپ شدت کو بڑھاتے رہ سکتے ہیں لیکن کوئی فوٹو الیکٹران خارج نہیں ہوگا اب ایک تجرباتی مشاہدہ ہے کہ ایک بار جب میں اس کم سے کم فریکوئنسی کو عبور کرتا ہوں
تو آپ حد کو عبور کرتے ہیں پھر جب میں شدت کو بڑھاتا رہتا ہوں
تو زیادہ سے زیادہ الیکٹران خارج ہوتے ہیں یہ اگلی بات ہے
تو ہم وہاں کیا بیان دے رہے ہیں؟ تھریشولڈ فریکوئنسی سے نیچے ایک تھریشولڈ فریکوئنسی ہے کوئی اخراج کوئی بھی شدت کیوں نہ ہو اور تھریشولڈ فریکوئنسی کے بعد
سے زیادہ ہے nu naught اگر nu u naught تو آئیے ہم حد کو کہتے ہیں فریکوئنسی
تو یہ شدت کے متناسب ہے لہذا کم از کم فریکوئنسی سے نیچے کوئی اخراج نہیں ہوتا ہے اور یہ تعدد پر کیسے منحصر ہوتا ہے کیونکہ میں تعدد کو بڑھاتا رہتا ہوں تعدد اور اس روکنے والی طاقت کے درمیان ایک خطی تعلق ہوتا ہے۔ شدت پر منحصر نہیں ہے روکنے کی طاقت شدت پر منحصر نہیں ہے جو الیکٹران خارج ہوتے ہیں ان کی کل تعداد شدت پر منحصر ہے لیکن روکنے کی صلاحیت شدت پر منحصر نہیں ہے یہ صرف تعدد پر منحصر ہے جو ہم اس خاص میں تلاش کرتے ہیں اعداد و شمار کے مطابق آپ کی رکنے کی صلاحیت بالکل زیادہ سے زیادہ حرکی توانائی کے برابر ہے اور یہ وہ چیز ہے جسے ہمیں سمجھنا ہے اور یہ نتائج درحقیقت پراسرار ہیں وہ بہت آسان دکھائی دیتے ہیں کیونکہ زیادہ تر وقت جب ہم اپنی لیبارٹری میں گراف تیار کرتے ہیں
تو ہم چاہتے ہیں سیدھی لکیر رکھنے کے لیے یہاں تک کہ جب یہ سیدھی لائن نہ ہو
تو ہم اپنی اکائیوں کو اس طرح تبدیل کرتے ہیں کہ ہمیں سیدھی لائن مل جائے گی لیکن یہاں ہمارے پاس ایک سیر ہے ایک مسئلہ ہے کیونکہ اگر میرے الیکٹران دھات سے خارج ہو رہے ہیں
تو اس کا مطلب ہے کہ میرے الیکٹران دھات سے جڑے ہوئے ہیں اگر وہ خارج ہو رہے ہیں
تو آپ کو
توانائی فراہم کرنی ہوگی اور
توانائی کہاں سے آتی ہے وہ
توانائی تابکاری سے آتی ہے تابکاری
توانائی لے جاتی ہے یہ وہی ہے جو میکسویل نے ہمیں سکھایا اور تجربات سے اس بات کی تصدیق کی گئی کہ ہم سب جانتے ہیں کہ تجربہ کیسے کرنا ہے ایک عینک لگا کر سورج کی روشنی کو کاغذ کی شیٹ پر فوکس کریں اور شیٹ جلنے لگتی ہے ہم سب نے یہ کیا ہے کہ جب ہم بچے ہوتے ہیں
تو تابکاری ہوتی ہے۔
توانائی لے جائیں تاکہ یہ کوئی مسئلہ نہیں ہے اصل مسئلہ
توانائی کی کثافت کے اظہار میں ہے میں نے پہلے ہی اس پر بات کی ہے میں اس بات پر اتفاق کر رہا ہوں کہ
توانائی کی کثافت کا اظہار ایپسیلون ناٹ ای اسکوائر کے ذریعہ دیا گیا ہے جہاں ای اب الیکٹرک فیلڈ ہے اگر ایک یک رنگی طیارہ کی لہر ہے یاد رکھیں کہ ہمیں اس سے تیزی سے گزرنے دیں تاکہ ہم اس نقطہ سے محروم نہ ہوں اگر آپ کے پاس یک رنگی طیارہ کی لہر ہے جس کا مطلب ہے ایکوینسی یا طول موج طے ہے fr کہ میرا
لہر کا نمبر ہے اور اومیگا سرکلر فریکوئنسی ہے tk مائنس اومیگا kz تو میرا الیکٹرک فیلڈ ای کچھ نہیں ہے آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ سائن اسکوائر naught تو میری انرجی کچھ بھی نہیں ہے لیکن ایپسیلون ناٹ ای اسکوائر ہے یہ وہی ہے جو میرے پاس ہے جو ایپسیلون ناٹ ای ہے مائنس اومیگا ٹی اس لیے کسی بھی نقطہ پر kz سائن اسکوائر
اسکوائر کے درمیان نظر آنے والی رینج میں نہیں ہوتی ہے تقریباً 10 سے 14 ہرٹز کی طاقت کے آرڈر کی epsilon e توانائی 0 سے فریکوئنسی 15 ہرٹز ہوتی ہے یعنی 10 سے 14 یا 15 سیکنڈ کی طاقت یہ ایک سیکنڈ میں 10 سے 14 یا 15 بار کی طاقت سے دوہر رہی ہے ہم اس کی پیمائش نہیں کر سکتے ہیں لہذا آپ جو کرتے ہیں وہ اوسط کو دیکھنا ہے اور اس سے مجھے ایپسیلون کوئی چیز نہیں ملے گی۔ 2 کے ذریعے اس کا مطلب ہے کہ تعدد یا طول موج کا تمام حوالہ ختم ہو جاتا ہے آپ کی
توانائی کی کثافت صرف طول و عرض مربع اور کوئی بھی مربع پر منحصر ہے جو کہ برقی میدان کی وسعت ہے جو برقی فیلڈ کی زیادہ سے زیادہ قدر ہے وہ الیکٹرک فیلڈ لے سکتا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر
توانائی تابکاری سے الیکٹران میں منتقل ہو رہی ہے
تو اس کی منتقلی کا انحصار مکمل طور پر میرے ای اسکوائر پر ہونا چاہئے یہی وہ چیز ہے جو یہ سلائیڈنگ مجھے دکھا رہی ہے یو کے برابر ایپسیلون نوٹ ای اسکوائر کا مطلب ہے یو برابر ایپسیلون نوٹ آپ کو فریکوئنسی پر انحصار نہیں کرنا چاہئے تاہم اگر میں واپس جاؤں اور اس خاکہ کو دیکھوں
محور دراصل فریکوئنسی ہے اور آپ کو اس مخصوص خاکے میں 4.5 الیکٹران وولٹ سے کم نظر آتا ہے کوئی x تو یہ عظیم تجرباتی خاکہ میرا اخراج نہیں ہے آپ کر سکتے ہیں۔ شدت کو بڑھاتے رہیں کوئی اخراج نہیں ہے اس لیے ہم مصیبت میں ہیں ہم الیکٹرو ڈائنامکس کے کلاسیکی نظریہ سے اس انتہائی خوبصورت اس انتہائی سادہ خوبصورت شخصیت کو سمجھنے کے قابل نہیں ہیں
تو اب ہم کیا کریں اب معیار کو دیکھنے کا ایک طریقہ ہے اس فوٹو الیکٹرک اثر کے ساتھ کلاسیکی نظریہ اور کوانٹم کے درمیان تضاد جو میکسویل

ہمیں بتاتا ہے اس کے درمیان فرق کا اندازہ لگانے کا ایک اور طریقہ ہے۔ اب ہم تصور کریں کہ ایک الیکٹران کسی دھات سے جڑا ہوا ہے تو وہاں یہ دھات ہے اور یہ تابکاری ہے جو گر رہی ہے اور ایک الیکٹران ہے جو یہاں بیٹھا ہے ایک اچھا سوال یہ ہے کہ یہ الیکٹران کیسے حاصل ہوتا ہے اس تابکاری سے آزاد ہوا
تو کیا ہو رہا ہے لہذا اگر آپ تصور کرتے ہیں کہ یہ الیکٹران ایک چشمہ کے ذریعے جالی سے جڑا ہوا ہے
تو یہ صحیح ہے لہذا ہم اس طرح ایٹم کے ہونے کا تصور کرتے ہیں
تو یہ تابکاری آتی ہے یہ الیکٹران سے ٹکرا جاتی ہے لہذا یہ دوبرنا شروع کردے گا
سرکٹ میں بھی lcr تو کیا ہوگا آپ حاصل کر رہے ہیں ایک زبردستی دولن ہے جس کا آپ نے اپنے میکینکس میں مطالعہ کیا ہے جس کا آپ اپنے مطالعہ کریں گے اور اسی طرح آپ کے پاس زبردستی دولن ہے لہذا اگر میرے الیکٹران میں قدرتی فریکوئنسی اومیگا کوئی چیز نہیں ہے اور اگر تابکاری آرہی ہے ایک خاص فریکوئنسی اومیگا کیا ہوتا ہے جب آپ الیکٹران کو مارتے رہیں گے
تو زیادہ سے زیادہ
توانائی کے ساتھ دوبرنا شروع کر دے گا اور آخر کار جب طول و عرض میں اضافہ ہوتا رہے گا اور آخر کار جب طول و عرض ہائے بریکنگ طول و عرض اس مقام پر موسم بہار کا آغاز ہوتا ہے پھر آپ کہتے ہیں کہ الیکٹران آزاد ہو گیا ہے لہذا میں کیا کر سکتا ہوں یہ پوچھنا ہے کہ اگر میں اپنی
توانائی بھیجتا رہوں
تو الیکٹران کو آزاد ہونے کے لیے کیا وقت درکار ہے، یہ سوال ہے کہ ہم پوچھنا اور یہ اندازہ لگانا ایک بہت ہی آسان چیز ہے لہذا ہم یہ پوچھنے جا رہے ہیں کہ الیکٹران کے ذریعہ فی یونٹ وقت میں کتنی
توانائی جذب ہوتی ہے
تو آئیے اس سلائیڈ پر واپس آتے ہیں تاکہ جذب ہونے والی
توانائی فی یونٹ وقت کی
توانائی ہے جو دھات پر گر رہا ہے جس کو الیکٹران کی کل تعداد سے تقسیم کیا گیا ہے کہ میں وہی چاہتا ہوں جو میرے پاس ہے میرے پاس ایک پلیٹ ہے یہاں تابکاری اس طرح آرہی ہے لہذا میں پوچھ رہا ہوں کہ فی یونٹ وقت فی یونٹ ایریا میں کتنی تابکاری گر رہی ہے اور میں میں فرض کر رہا ہوں کہ یہ سب جذب ہونے والے ہیں
تو میں جانتا ہوں کہ ہر ایک الیکٹران کتنا جذب کر رہا ہے کیونکہ میں اس علاقے میں الیکٹران کی تعداد جانتا ہوں اور پھر مجھے مطلوبہ وقت معلوم ہوتا ہے اور میں نے یہاں لکھا ہے کہ میں لیتا ہوں۔
توانائی کی کثافت میں اسے ویں سے ضرب دوں گا۔ ای ایریا میں اسے روشنی کی رفتار سے ضرب دوں گا تاکہ مجھے فی یونٹ حجم فی یونٹ وقت میں گرتی ہوئی
توانائی ملے اور میں الیکٹرانوں کی تعداد سے تقسیم کروں جو دراصل الیکٹران کی کثافت ہے اور اسے کیا ہونا چاہیے جو کچھ بھی نہیں ہونا چاہیے۔ لیکن آپ کے روکنے کی صلاحیت کو اس مطلق آپ کے مطلوبہ وقت سے تقسیم کیا جائے
تو اس کے سوا کچھ نہیں ہونا چاہئے اور ہم اسے دیکھنا چاہتے ہیں لہذا یہاں کچھ متعلقہ ڈیٹا ہے لہذا میں یہاں آتا ہوں اور آپ کو مکمل معلومات مل جائیں گی کہ یہ نمبر حقیقی نمبر ہیں لہذا براہ کرم لیں میں ان کو سنجیدگی سے دیکھ رہا ہوں سوڈیم میں 2.36 الیکٹران وولٹ کا کام ہوتا ہے اس وقت تک الیکٹران کی کثافت 10 سے 19 کی طاقت ہوتی ہے طول موج تقریباً 300 سے 400 نینو میٹر ہوتی ہے آئیے ہم کہتے ہیں کہ شدت 10 کی طاقت ہے مائنس 6 واٹ فی میٹر مربع کیونکہ میں حساب لگاتا ہوں کہ اس لیے فی ایٹم جو
توانائی آپ فراہم کرتے ہیں وہ 10 سے مائنس 25 واٹ فی سیکنڈ کی طاقت ہے آپ 10 کو مائنس 25 واٹ فی سیکنڈ کی طاقت فراہم کر رہے ہیں اب آپ کر سکتے ہیں حساب لگائیں کہ الیکٹران کے لیے کتنی
توانائی ہے الیکٹران کے لیے
توانائی حاصل کرنے میں کتنا وقت ہے کہ تمام نمبروں میں تقریباً 2 الیکٹران وولٹ یا 3 الیکٹران وولٹ پلگ لگائیں اگر آپ نے گنتی کی
تو آپ کو 2.6 سے 10 ملے گا 6 سیکنڈ کی پاور تک
تو براہ کرم اسے ہوم اسائنمنٹ کے طور پر لیں ان تمام نمبروں کا کام کا فنکشن 2.36 الیکٹران وولٹ کی کثافت 10 ہے 19 طول موج کی طاقت سے 400 نینو میٹر ہے میں آپ کو طاقت کی شدت 10 بتا رہا ہوں مائنس 6 واٹ فی میٹر مربع یہ تمام نمبرز ہیں جو تجربے میں استعمال کیے 300 گئے ہیں اور وقت لگے گا 2.6 میں 10 سے 6 سیکنڈ کی طاقت کتنی ہے 2.6 میں 10 سے 6 سیکنڈ کی طاقت اچھی طرح سے آپ کے پاس ایک دن میں 24 گھنٹے ہیں پھر آپ نے 3600 سے ضرب کیا جو آپ کو ایک دن میں سیکنڈوں کی تعداد دیتا ہے اور پھر آپ اسے 30 سے ضرب دیتے ہیں جو آپ کو ایک مہینے میں دنوں کی تعداد دیتا ہے لہذا اگر آپ اسے ضرب دیں گے
تو آپ کو 2.6 سے 10 کی طاقت حاصل ہوگی یہ وہی ہے جو آپ حاصل کرنے جا رہے ہیں
کا نمبر پورے ایک مہینے کے انتظار کے مساوی ہے جو ہم کہہ رہے ہیں لہذا ملیکن تجربہ لیں یا لینارڈ تجربہ ان s تو اس کا مطلب ہے کہ تھی کی شدت بہت کم ہے لیکن کافی فریکوئنسی یہ کم شدت والی تابکاری آرہی ہے جذب ہونے والی
توانائی کا انحصار شدت پر ہوتا ہے۔ حساب جو میں کر رہا ہوں اگر کلاسیکی نظریہ درست ہے
تو مجھے پورا ایک مہینہ انتظار کرنا پڑے گا جو کہ 2.6 سے 10 تک 6 سیکنڈ کی طاقت ہے کہ اصل وقت کیا ہے جو ابتدائی تجربہ کار نے ہمیں بتایا ہے کہ یہ فوری تھا فوری طور پر جگہ نہیں ہے ہم نہیں جانتے کہ فوری کا کیا مطلب ہے جو آپ کے پاس موجود گھڑی پر منحصر ہے
تو آئیے تصور کریں کہ ملیکن کے پاس ایک گھڑی تھی جس کی ریزولوشن آدھے سیکنڈ یا اس سے بھی ایک سیکنڈ ہے جس کا مطلب ہے کہ 10 کا فرق ہے۔ 6 کی طاقت میں 10 کا عنصر 6 کی طاقت میں آپ کو اندازہ دوں گا کہ 10 سے 6 کی طاقت کیا ہے ایک منٹ میں زمین کا رداس تقریباً 6 کلومیٹر ہے زمین کا رداس تقریباً 6 ہے۔ 400 کلومیٹر یعنی 6.4 میں 10 کیوبڈ ہے 400
تو یہ 10 سے 6 میٹر کی طاقت ہے
تو یہ آپ کے میٹر کے پیمانے کو زمین کا رداس سمجھنے کے مترادف ہے یہ اتنا ہی برا ہے لیکن حقیقت میں یہ اس سے کہیں زیادہ خراب ہے کیونکہ آج ہم جانتے ہیں کہ حقیقی وقت جس کی ضرورت ہے ہمارے پاس بہت بہتر گھڑیاں ہیں ٹھیک ہے اصل وقت کی ضرورت ہے 10 سے مائنس 9 سیکنڈ کی طاقت سے تمام ٹرانزیشنز 10 سے زیادہ مائنس 9 سیکنڈ کی طاقت پر ہوتی ہیں لہذا اگر آپ اس سلائیڈ کو دیکھیں
تو کیا ہوگا کیا ہم کلاسیکی نظریہ تلاش کر رہے ہیں جو کہ ایک مہینہ کہتا ہے جو کہ 10 کی طاقت سے 6 سیکنڈ ہے میرا تجربہ 10 کو مائنس 9 سیکنڈ کی طاقت کہہ رہا ہے اس لیے تناسب کا تناسب 10 کی طاقت سے 15 ہے یہ ایک ذہن ہے۔ 10 کی طاقت سے 15 کی طاقت میں جھٹکا لگانا بہت بڑا ہے یہ ایک شخص کی زندگی بھر کی طرح ہے لہذا اگر کلاسیکی نظریہ درست ہوتا اگر ملیکان یا لینارڈ اپنے تجربے کے دوران اپنی پوری زندگی گزار دیتے
تو شاید انہیں کچھ الیکٹران مل جاتے اور وہ فوٹو الیکٹرک نہیں ہوتا۔ ایک پر اثر لہذا آپ کے لیے ایک اور تخمینہ ہے کہ زمین سورج کا فاصلہ 10 سے 11 میٹر کی طاقت ہے اور یہ زمین اور سورج کے درمیان فاصلہ ہے اور ایک دھول کے ذرے کا سائز تقریباً 10 سے مائنس 5 کی طاقت ہے۔

میٹر مائنس 5 کی پاور سے 10 مائنس 6 کی پاور 10
تو آپ جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ دھول کا ذرہ اتنا بڑا ہے کہ وہ زمین اور سورج کے درمیان کی تمام جگہ کو بھر دیتا ہے اگر میں ایسا بیان کروں
کوئی بھی ایسا بیان نہیں دے سکتا بالکل اسی طرح جب آپ ان تجرباتی نتائج کی درستگی کو قبول کر لیتے ہیں star craving mad تو میں تو کلاسیکی تھیوری کو جو کچھ ہم نے مشاہدہ کیا ہے اس کے ساتھ ہم آہنگ ہونا ناممکن ہے دوسرے لفظوں میں ایک جدید اصطلاح ہے جسے لوگ استعمال کرنا پسند کرتے ہیں۔ ہمیں ایک بہت سخت طریقہ درکار ہے جس کی آپ کو ضرورت ہے ایک جراحی مداخلت آپ کو ایک سخت سرجری کرنا ہے جو ہمیں کرنا ہے اور بالکل وہی ہے جو آئن سٹائن نے کیا جب اس نے فوٹو الیکٹرک اثر کے بارے میں اپنی وضاحت دی جس سے آپ حیران ہوں پیپرز کا ایک دوسرے سے کوئی تعلق تھا تمام لوگوں کا خصوصی نظریہ اضافیت پر کاغذ براؤنین موشن پر hree گے کہ آیا ٹی۔ آئن سٹائن کے اصل میں ان تینوں کا ایک دوسرے کے ساتھ کچھ نہ کچھ کرنا ہے آئن سٹائن ایک فوٹون گیس کی زبان بول رہا ہے آپ دیکھیں اور یقیناً وہ ایٹم کی زبان بولتا ہے کیونکہ الیکٹران آ رہے ہیں اس لیے آپ کو مالیکیولر مفروضے کے لیے درستگی کی ضرورت ہے جسے براؤنین حرکت فوٹوون کا مفروضہ دیتی ہے نہ صرف متضاد ہے اسے کلاسیکی برقی مقناطیسیت سے بھی نہیں سمجھا جا سکتا۔ نیوٹونین میکانکس کے نقطہ نظر سے ہم فوٹوون کے تصور کو سمجھنے کا واحد طریقہ یہ ہے کہ ہم ایک خاص نظریہ اضافیت کے ذریعے یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ یہ کیسے ہے
تو آئن سٹائن نے جو کچھ حاصل کیا وہ غیر معمولی ہے جو شاید کئی صدیوں میں ایک بار ہو گا اس نے تین آزاد ٹکڑے کیے کام کے لحاظ سے یہ جو کچھ ہو رہا ہے اس کی ایک مکمل تصویر دینے i سب بنیادی ہیں وہ سب بہت ہی اصل ہیں یہ سب ایک دوسرے سے آزاد ہیں لیکن پھر بھی وہ کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ بات چیت کریں اس لیے 1905 ایک ایسی چیز تھی جو واقعی انقلابی تھی اور یہ وہ چیز تھی جس کی آپ لوگوں کو تعریف کرنی چاہیے
تو کیا ہوا ہم طبیعیات کے بحران میں پہنچ گئے ہیں ہم بہت زیادہ تناسب کے بحران پر پہنچ گئے ہیں اور یہ سب کسی اور نے نہیں بلکہ ہرٹز نے شروع کیا تھا ہرٹز کے بارے میں بہت دلچسپ کہانیاں ہیں اور بظاہر ہرٹز نے کہا کہ وہ بہت بدقسمت تھا کہ وہ کسی ایسے دور میں پیدا ہوا جہاں وہ بنیادی دریافتیں نہیں کر سکتا غریب آدمی اس نے سوچا کہ اس کے بارے میں سب کچھ جاننا ہے۔ فطرت کے قوانین پورے ہو چکے ہیں نیوٹن نے ہمیں کشش ثقل دی آئن سٹائن نے ہمیں میکسویل دیا ہمیں برقی مقناطیسیت دی
تو ہم ذرات کو سمجھتے ہیں ہم لہروں کو سمجھتے ہیں اور پھر یقیناً آپ کے پاس تشکیلاتی مساواتیں ہیں آپ کو اجازت ہے کہ پارگمیتا ہر چیز فزکس کے باقی تمام تفصیلات کے لیے چھوڑ دی گئی ہیں عام لوگ
تو جناب نے سوچا کہ آپ کو معلوم ہے کہ میں ایک ذہین انسان ہوں میں باصلاحیت ہوں لیکن میرے لیے کرنے کو کچھ زیادہ نہیں ہے وہ واحد شخص نہیں تھا جس کو یہ خیال آیا جب کوئی مائیکلسن کے پاس گیا اور اس سے پوچھا کہ کیا مجھے فزکس کا پیچھا کرنا چاہیے مائیکلسن نے اس سے کہا نہیں نہیں فزکس میں مت پڑو فزکس میں سب کچھ ختم ہو گیا ہے ہم سیاروں کی حرکت جانتے ہیں ہم کائنات جانتے ہیں ہم سب کچھ جانتے ہیں سب کچھ باقی ہے۔ یہ سب کچھ پھر سے تفصیل کا معاملہ ہے کوئی زیادہ درستگی زیادہ درستگی یا جو کچھ بھی آپ کسی اور موضوع پر عمل کرتے ہیں اس کا تعین کرے گا جو نہ
تو مائیکل نے کہا اور نہ ہی ہرٹز نے محسوس کیا کہ وہ دراصل اسٹیج تیار کر رہے تھے جس کے لیے زمین تیار کر رہے تھے جس کے لیے بالکل نئی طبیعیات ہماری زندگیوں کو مکمل طور پر بدل دیا آئن سٹائن آیا پلانک آیا انہوں نے ہمیں کوانٹم تھیوری دی آئن سٹائن نے اضافیت کا ایک خاص نظریہ دیا آئن سٹائن نے ہمیں عمومی نظریہ اضافیت دیا آج ہمارے تمام جی پی ایس سیٹلائٹ موشن جنرل تھیوری آف ریلیٹیویٹی کی وجہ سے ہیں ہمیں ان کا استعمال کرنا ہے
تو ایسا نہیں ہوا۔ ایک ہموار انداز میں لیکن بہت پرتشدد انداز میں ایک حقیقی گہرا بحران تھا لہذا ہم کیا کریں ایک منٹ کے لیے توقف کریں اور دیکھیں کہ وہ بحران کیا ہے دیکھیں برقی مقناطیسی تابکاری کی لہر کی نوعیت کو ٹھوس تجرباتی حمایت حاصل ہے ہم اس میں شک نہیں کر سکتے کہ درحقیقت یہ اتنا ٹھوس ہے کہ نیوٹن جیسا انتہائی طاق
تور شخص بھی جو کہ مادّی یا روشنی کے نظریہ پر یقین رکھتا تھا، اس کے مفروضے کو ترک کر دیا جائے اسے آپ کی طرف سے ٹھوس تعاون کیسے حاصل ہوتا ہے انعکاس اور اضطراب میں کمی ہوتی ہے آپ کے تفاوت میں مداخلت ہوتی ہے یہ وہ تجربات ہیں جو حتمی طور پر ظاہر کرتے ہیں کہ روشنی ایک لہر کا رجحان ہے اور یاد رہے کہ ہم نے اپنے دوسرے لیکچر میں کافی وقت گزارا ان تمام چیزوں کے ثبوت
تو آپ کے پاس نوجوان کا ڈبل ایکسپائری ڈبل سلٹ کا تجربہ ہے جو دکھائی دینے والے خطے میں ہرٹز اور جے سی باس انہوں نے مائیکرو ویو ریجن میں یہ تجربہ دہرایا جے سی باس اور مارکونی ریڈیو لہریں پیدا کرنے میں کامیاب رہے مارکونی کو نوبل انعام ملا جے سی بوس کو نہیں ملا۔ برقی o یہ بالکل الگ معاملہ ہے لیکن ہم اس طرح دیکھتے ہیں کہ برقی مقناطیسی تھیوری کے اطلاق کے علاقے میں یہ ہر جگہ کام کر رہا ہے ۔ مقناطیسی تابکاری کی لہر کی نوعیت کو ریفریکشن ریفریکشن مداخلت اور طول موج کی ایک بڑی رینج پر نہ صرف مرئی حد میں بلکہ مرئی حد سے باہر بھی پھیلنے سے ٹھوس حمایت حاصل ہے لہذا یہ بہت مضبوطی سے قائم ہے لیکن دوسری طرف فوٹو الیکٹرک اثر مجھے بتا رہا ہے۔ کہ میں فریکوئنسی پر اس لکیری انحصار کو نہیں سمجھ سکتا زیادہ سے زیادہ
توانائی برقی مقناطیسی لہر کے رجحان کی فریکوئنسی پر خطی طور پر منحصر ہے، یہ بہت بڑا بحران ہے، کیا کوئی راستہ ہے جو ہمیں پوچھنا ہے اور یہ وہ جگہ ہے جہاں 1905 کا انقلاب آیا۔ البرٹ آئن سٹائن ہمارے لیے بہت اہم ہے اور آئن سٹائن نے کیا کیا آئن سٹائن نے کہا تھا کہ میں لہروں وغیرہ کے مسائل کو ایک طرف چھوڑ دوں گا اور میں ذرات کی وضاحت کے ساتھ ایک ریڈیکل پارٹیکل وضاحت لانے جا رہا ہوں اور میں اس کی وضاحت کرنے جا رہا ہوں۔ اس مقام پر فوٹو الیکٹرک اثر ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ آئن اسٹائن مستقل مزاجی کا مقصد نہیں تھا مستقل مزاجی ہے مفاہمت ذرہ فطرت کے ساتھ لہر فطرت کا آئن سٹائن ایسا نہیں کر رہا تھا اور وہ اتنا سمجھدار تھا کہ وہ ایسا کرنے کی کوشش نہ کرے کیونکہ ہم ایک ہی وقت میں ہر چیز کو حاصل نہیں کر سکتے جو لہر کی تصویر اور نام نہاد پارٹیکل پکچر کے درمیان مستقل مزاجی ہے درحقیقت مجھے یہ کہنا چاہیے ۔ نام نہاد ویو پکچر اور نام نہاد پارٹیکل پکچر 1930 کی دہائی میں بہت بعد میں آئی اس لیے اس کے لیے مزید 25-30 سال انتظار کرنا پڑا اور یہ وہ چیز ہے جو فزکس کے طلباء اپنے بہت ہی جدید کورسز میں پڑھتے ہیں جب وہ اپنے کوانٹم میں فزکس کرتے ہیں۔ میکانکس کورسز اس وقت براہ کرم یاد رکھیں کہ ہم جو کچھ کر رہے ہیں وہ ایک قابل عمل وضاحت کے ساتھ آنا ہے لیکن یہ قابل عمل وضاحت مکمل طور پر ہٹ نہیں ہے اس کی ایک اچھی عقلی بنیاد ہے اور آپ لہروں کے درمیان مفاہمت کرنے کی پوزیشن میں نہیں ہوں گے۔ ذرات اس لیے جب آپ اپٹکس کرتے ہیں
تو آپ تمام مداخلت کریں گے ڈبل سلٹ تجربہ ڈفریکشن وغیرہ آپ کے بعد کے مطالعے میں معلوم ہو جائے گا کہ یہ کیا ہے شاید مزید تین یا چار سال بعد
تو یہ آئن سٹائن کی تصویر ہے جب وہ 26 سال کا تھا اس لیے اعتراف گیٹی امیجز ہے اس لیے تمام اعداد و شمار کے اعترافات ٹھیک ہیں لیکن اس کے لیے ایک ماقبل تاریخ آئن سٹائن کی ضرورت ہے۔ فوٹون کا تصور تخلیق نہیں کیا فوٹون کے تصور کا خالق کوئی اور نہیں تھا میکس پلانک اور یہ میں آیا اور میں اس پر کچھ وقت گزارنا چاہتا ہوں حالانکہ یہ آپ کے نصاب کا حصہ نہیں ہے اور نہ ہی سیاہ نام کی کوئی چیز ہے۔ 1900 تھرموڈینامکس میں بلیک باڈی کا جسمانی تصور یہ ایک مثالی جسم ہے اور بلیک باڈی کی خاصیت یہ ہے کہ اگر اسے ایک خاص درجہ حرارت پر گرم کیا جائے

تو اس سے تابکاری خارج ہونے لگتی ہے اب عام طور پر آپ لکڑی کا ایک ٹکڑا لیتے ہیں آپ ایک چمچ لیتے ہیں۔ کاغذ کا ٹکڑا اور آپ انہیں جلانا شروع کر دیتے ہیں یا آپ انہیں گرم کرنے کے لیے بے نقاب کرتے ہیں ان کے ردعمل سب مختلف ہوتے ہیں لیکن یہ سیاہ جسم اس لحاظ سے ایک مثالی مادہ ہے اس لحاظ سے مثالی چیز کہ ایک مخصوص درجہ حرارت پر تابکاری جو خارج ہوتا ہے وہ اس چیز سے بالکل آزاد ہوتا ہے جس سے بنی ہے بلیک باڈی کا خیال ہے لہذا یہ ایک طرح کا کامل جسم ہے اب آپ اپنے تخیل میں بلیک باڈی کے بارے میں سوچ سکتے ہیں بڑا سوال یہ ہے کہ کیا بلیک باڈیز واقعی موجود ہیں کہ وہ موجود ہیں اور بلیک باڈی کی ایک بہترین مثال دراصل ایک دھات ہے جو سفید گرم ہوتی ہے آپ سمجھتے ہیں کہ نہیں سفید گرم کا مطلب کیا ہے لہٰذا لوہے کا ایک ٹکڑا لیں آپ اسے گرم کرنا شروع کر دیں ٹھیک ہے آپ گھر جا کر یہ تجربہ کر سکتے ہیں ایک چمچ اور آپ اسے گیس کے شعلے میں رکھتے ہیں یہ جتنا سرخ ہونا شروع ہو جاتا ہے اور جتنا سرخ ہوتا ہے وہ سرخ ہو جاتا ہے کیونکہ یہ اس حد میں تابکاری خارج کرنا شروع کر دیتا ہے آپ درجہ حرارت کو بڑھاتے رہتے ہیں یہ زیادہ سے زیادہ تعدد میں تابکاری خارج کرنا شروع کر دیتا ہے اور سفید روشنی سفید روشنی کیا ہے؟ ان تمام تعدد کا مرکب اس لیے یہ سفید گرم ہو جاتا ہے جس کا مطلب سفید سے ہے اس لیے ایک بہت اچھی ہزار سے پانچ ہزار کیلون ee مثال درحقیقت بلیک باڈی کے لیے ایک بہت اچھی قربت ایک سفید گرم دھات ہے اور جو کہ اس کے آس پاس ہے
تو آپ اسے تین سو کیلون یا پانچ سو کیلون یا آٹھ سو کیلون پر نہیں دیکھتے
تو یہ بہت اہم تجربات ہیں جو لومر اور پرنٹ شائن کے ذریعے کیے گئے انہوں نے ایک بولو میٹر بنایا جو
توانائی کو دیکھے گا۔ بلیک باڈی ریڈی ایشن سے شعاع کرنے والا مجھے ایک انڈرگریجویٹ طالب علم کے طور پر یہ تجربہ کرنا یاد ہے اس لیے انہوں نے پولو میٹر بنایا اور انہوں نے اس کی پیمائش کی اور اب آپ پوچھتے ہیں کہ خارج ہونے والی فریکوئنسی کے فنکشن کے طور پر
توانائی کی شدت کیا ہے کیونکہ مختلف تعدد ایک دیے گئے وقت میں خارج ہوتے ہیں۔ درجہ حرارت اس لیے ہر درجہ حرارت کے لیے میں پوچھوں گا کہ ہر فریکوئنسی کے لیے تابکاری کی شدت کیا ہے اس کی منصوبہ بندی کروں گا بلیک باڈی کی اور بھی اچھی مثالیں ہیں بلیک باڈی کے لیے بہتر قربت میں اس سے بھی بہتر مثال دراصل سورج کی سطح کا درجہ حرارت ہے۔ سورج تقریباً 5000 کیلون ہے
تو آپ جانتے ہیں کہ ہم تقریباً 4 کلو واٹ پاور حاصل کرتے ہیں یعنی سورج کی اوسط طاقت اتنی ہے کہ نیوٹن کے تجربے کو دہرانے کا تصور کریں ۔ اس سفید روشنی کو سا
توں رنگوں میں تقسیم کرنے اور طول موج میں سے ہر ایک کے فنکشن کے طور پر شدت کی پیمائش کریں یا فریکوئنسی جو کہ ایک سیاہ جسم کے لیے ایک بہترین تخمینہ ہے، یہ اس بات سے بہت اچھی طرح اتفاق کرے گا کہ آپ اپنے دھاتی سورج کے ساتھ کیا نہیں پاتے ہیں۔ ایک دھات نہیں سطح گیسوں سے بنی ہوگی یہ غیر معمولی طور پر اچھی طرح سے متفق ہوگی اور یہاں اس سلائیڈ میں آپ کو طول موج کے حوالے سے کے ساتھ اسپیکٹرل تابکاری یا شدت کے انحصار کی تصویر ہے لہذا ہم کچھ وقت گزارنا چاہتے ہیں۔ اس پر ٹھیک ہے میں نے اسے بڑھا y-axis دیا ہے تاکہ آپ لوگوں کو احساس ہو کہ اب آپ دیکھیں گے کہ اگر میں کلاسیکی تھیوری کو استعمال کرتا ہوں
تو اس وکر کا سیاہ وکر کلاسیکی نظریہ ہے اور یہ مجھے بتا رہا ہے
محور شدت y محور طول موج میں اضافہ کر رہا ہے جس کی تعدد کم ہو رہی ہے اور x تو آئیے ہم اس طرف واپس آتے ہیں کہ آپ دیکھتے ہیں ہے سب سے دائیں وکر کو دیکھیں یہ سب 5000 کیلون پر ہے دائیں طرف کا وکر تجرباتی نمبروں سے متفق ہے یہ ایک نظریاتی وکر ہے نیلے رنگ کا سبز سرخ رنگ وہ سب ہیں جو تجرباتی منحنی خطوط پر ہیں سرخ وکر تین ہزار کیلون پر ہے سبز وکر 4000 کیلون پر ہے اور نیلے رنگ کا وکر کیلون ہے اب یہ سیاہ وکر 5000 کیلون پر پلاٹ ہے 5000
تو کیا ہو رہا ہے اگر آپ بہت پر جائیں گے بہت بڑی طول موج یا یہ مائیکرو میٹر میں ہے
تو آپ 3 مائیکرو میٹر جیسی کسی چیز کے بارے میں بات کر رہے ہیں یا اسی مناسبت سے بہت چھوٹی فریکوئنسی یہ وکر تجرباتی نمبر سے متفق ہے جو کہ نیلے رنگ کا منحنی خطوط ہے لیکن جیسے جیسے آپ طول موج کو کم کرتے رہتے ہیں جو کہ آپ بڑھتے رہتے ہیں۔ کلاسیکی تھیوری جس فریکوئنسی کی تعدد میں اضافہ کرتی رہتی ہے جب کہ تجرباتی نمبر جو تجرباتی نمبر کے ساتھ ہوتا ہے وہ یہاں آتا ہے اور یہ عروج پر پہنچ جاتا ہے اور نیچے جانا شروع کر دیتا ہے کلاسیکی تھیوری آپ کو بتاتی ہے کہ شدت کو لامحدودیت پر جانا چاہیے اسے اس طرح تبدیل ہونا چاہیے فریکوئنسی بہت بڑی ہو جاتی ہے جبکہ تجربات ہمیں بتاتے ہیں کہ نہیں ہمیشہ ایک فریکوئنسی ہوتی ہے جس کی شدت زیادہ سے زیادہ ہو یا کم از کم جس کی شدت زیادہ سے زیادہ ہے اور اس کے بعد اگر میں مزید کم کرتا ہوں gth ویولین ہو
تو کیا اگر میں طول موج کو مزید کم کرتا ہوں یا تعدد میں اضافہ کرتا ہوں
تو شدت کم ہو جائے گی لہذا آپ دیکھیں گے کہ کلاسیکی نظریہ کی پیشین گوئی اور تجربات کیا تلاش کر رہے ہیں اس میں بہت زیادہ تضاد ہے۔ اب یہ صرف تضاد کا معاملہ نہیں ہے یہ ایک بار پھر شدت کے احکامات کا تضاد ہے درحقیقت میں شدت کا ایک حکم بھی نہیں دے سکتا کیونکہ اگر میں کل شدت چاہتا ہوں
تو مجھے اب کسی بھی درجہ حرارت پر تمام فریکوئنسیوں پر انضمام کرنا پڑے گا۔ جسم میں کچھ
توانائی ہے اور یہ تابکاری کے ساتھ
توازن میں ہے لہذا تابکاری میں بھی ایک محدود
توانائی ہونی چاہئے لیکن اگر میں کلاسیکی وکر کو مربوط کرتا ہوں کیونکہ یہ لامحدود تک جا رہا ہے اگر میں کلاسیکی وکر کو مربوط کرتا ہوں تو مجھے ایک مختلف
توانائی ملے گی جس کا مطلب ہے کہ ہر وقت صفر مطلق صفر کے برابر ٹی کے علاوہ درجہ حرارت جسے کوئی بھی حاصل نہیں کر سکتا میری تابکاری لامحدود
انرجی اور اسے الٹرا وائلٹ تباہی کہا جاتا ہے یہ ڈائیورجن te توانائی لے کر ہو گی جو کہ بکواس ہے کیونکہ ہم انفینی سے نمٹ نہیں سکتے بہت چھوٹی فریکوئنسیوں پر ہو رہا ہے جتنی چھوٹی فریکوئنسی زیادہ ہے آپ بہت بڑی فریکوئنسیوں پر معذرت خواہ ہیں بڑی فریکوئنسی چھوٹی بڑی شعاعیں گاما شعاعیں وغیرہ وغیرہ چونکہ اس خطے میں انحراف x- چھوٹی طول موج آپ بنفشی خطے کی طرف بڑھ رہے ہیں وایلیٹ الٹرا وایلیٹ واقع ہو رہا ہے ہم اسے الٹرا وائلٹ تباہی کہتے ہیں اور اسے حل کرنا تھا اس لیے اسے ہم پری کرائسس کہتے ہیں جہاں تک فوٹو الیکٹرک اثر کا تعلق ہے فوٹو الیکٹرک اثر نہیں ہے۔ پہلی مثال جہاں ہم 1890 کی دہائی میں مشکل میں پڑ گئے تھے وہ پہلے سے ہی یہ مسئلہ موجود تھا اور میکس پلانک جس کی تصویر آپ یہاں دیکھ رہے ہیں وہ تھرموڈینامکس کے عظیم ماہرین میں سے ایک تھے انہوں نے کہا کہ میں اسے سمجھنے جا رہا ہوں اور میں اسے کیسے سمجھوں گا میں دیکھوں گا ایک ایسا ماڈل ہے جو تجرباتی نمبروں کو صحیح طریقے سے فٹ کرے گا کیونکہ کلاسیکی تھیوری کام نہیں کرے گی مجھے ایک ماڈل بنانا پڑے گا جو خالی کہا گیا ہے
تو یہاں میں اس کے لیے تھوڑی سی مزید وضاحت ہے کہ میں سلائیڈ پر واپس جاؤں اور آپ کو بتاؤں کہ پلانک نے کیا کیا کیونکہ یہ آپ کی پہنچ سے باہر نہیں ہے اس لیے آپ کے پاس اس طرح کا وکر ہے
تو یہ میری طول موج میں اضافہ ہے یا اس کا مطلب ہے کہ میرا
توانائی میں اضافہ کیونکہ جیسے جیسے میں اس سمت جاتا ہوں میری طول موج کم ہوتی ہے میری فریکوئنسی بڑھتی ہے
تو مجھے انرجی فریکوئنسی کا لفظ استعمال نہیں کرنا چاہیے جو کہ اب میرے پاس ہے فرض کریں کہ وہی وکر بلیک باڈی کے لیے نہیں بلکہ ذرات اور دونوں سروں پر یہ صفر پر جا e max کے لیے ہے فرض کریں کہ وہی وکر تھا۔ ذرات کے لیے جو آپ دیکھتے ہیں کہ یہاں ایک چوٹی ہے

رہا ہے دونوں سروں پر یہ آپ کے سپیکٹرم کو صفر کر دے گا اور یہ ذرات کے نقطہ نظر سے بالکل بھی حیران کن نہیں ہے کیونکہ مساوات اوسط me توانائی بتاتی ہے ۔
توانائی 3 بائی 2 کے ٹی ہے لیکن کسی بھی درجہ حرارت پر اگر آپ بہت چھوٹی
توانائیوں پر جائیں
تو امکان 0 ہے اگر آپ بہت زیادہ
توانائیوں پر جائیں
تو امکان بھی صفر ہے اگر آپ ہیں
تو ایسا کیوں ہے ابلتے ہوئے پانی میں پانی کے مالیکیول کے باقی رہنے کا امکان صفر ہے اس لیے امکان صفر ہو جاتا ہے اور یہ امکان کہ اس درجہ حرارت پر پانی کے ایک مالیکیول میں ایسی
توانائی ہوتی ہے کہ وہ زمین کی سطح سے نکل جائے وہ بھی صفر ہے اس لیے تقسیم نہیں ہو سکتی۔ یہ اس طرح ہے کہ یہ کچھ
یہ اس سے کہیں زیادہ پیچیدہ ہوسکتا ہے لہذا kt توانائی کی چوٹی پر ہے جس کا مطلب ہے تین سے دو
توانائی کی تقسیم جس کو ہم دیکھنے جا رہے ہیں وہ صفر پر گر جانا چاہئے۔ چھوٹی
توانائی اور بہت بڑی
توانائی اور اوسط تقریباً 3 بائی 2 کے ٹی ہے اب اگر آپ اس تجرباتی نتیجہ کو دیکھیں
تو یہ کلاسیکی حد میں بہت اچھی طرح سے متفق ہے
تو پلانک کیا کرے گا پلانک کہے گا کہ میں اس کو جوڑ دوں گا یہ بہت اہم چیز ہے ۔ ہمارے لیے میں بڑی طول موج کی حد کو چھوٹی
توانائی کی حد کے ساتھ اور چھوٹی طول موج کی حد کو
t توانائی کی ایک بڑی حد کے ساتھ جوڑوں گا جسے میں درحقیقت جوڑنے جا رہا ہوں اگر آپ اس گھماؤ کو بہت زیادہ درجہ حرارت پر الٹ دیں
میکسویل بولٹزمین کی تقسیم
توانائی کے ایک فنکشن کی طرح نظر آئے گا ٹھیک ہے آپ کو صرف اتنا کرنا ہے کہ لیمبڈا کو تبدیل کرنا اس سمت میں نہیں بڑھے گا لیکن لیمبڈا دوسری سمت بڑھے گا اس میں چھوٹی چھوٹی اصلاحات ہیں جو کرنے جا رہی ہیں۔ ایسا ہوتا ہے جو آپ تصور کرنا پسند کریں گے اور پلانچے نے یہی کہا کہ میں اپنی تابکاری کو روشنی کے ذرات کی فوٹان گیس کی گیس کے طور پر دیکھوں گا یہ ایک بہت ہی خام زبان ہے لیکن روشنی کے ذرات کی گیس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے۔ اس نے کیا کیا مجھے نہیں معلوم کہ اس نے اسے فوٹوون کہا تھا یا نہیں استعمال نہیں کیا گیا تھا اسے کوانٹا کہا جاتا تھا درحقیقت یہ ایک کیمسٹ تھا جس نے 1905 کے پیپر کے غالباً کمپٹن کے آس پاس آنے کے بعد بہت بعد میں جرگون فوٹوون متعارف کرایا تھا۔ اثر اگر آپ نے یہ کیا
x 2 kt تو مساوات کا نظریہ مجھے بتائے گا کہ ہر فوٹون اوسطاً 3
متعارف کرایا اور اس نے کہا کہ h توانائی لے کر جاتا ہے یہ وہی ہے جو اس تجرباتی پلانک کو جوڑنے کے لیے نیا مستقل
کے برابر ہے لہذا یہ پلانک مفروضہ ہے h nu ہر ایک مقدار y توانائی ہی لے جاتی ہے۔
تو آپ کیا تصور کریں گے جب میں کسی بلیک باڈی جیسے دھات کو بہت زیادہ درجہ حرارت پر گرم کرتا ہوں
تو یہ تابکاری خارج کرنا شروع کر دیتا ہے اس میں ایک سٹیفن قانون ہے جو آپ لوگوں نے اب کلاسیکی نظریہ کے نقطہ نظر سے مطالعہ کیا ہے
کہ تمام ممکنہ تعدد کی لہروں کے نقطہ نظر سے تمام ممکنہ تعدد کے پلنک فوٹان خارج ہوتے ہیں اور ہر فوٹون کی
کے ذریعہ دیا جاتا ہے یعنی یہ کیا ہے آپ کے پاس ہونے جا رہے ہیں لہذا یہ 3 بائی 2 h nu توانائی کا انحصار اس فریکوئنسی پر ہوتا ہے جو
کے ٹی کا تعلق نئے وسط کی اوسط تعدد سے ہوسکتا ہے اور دونوں طرف سے یہ گر جاتا ہے کہ یہ وہی ہے جو فرینک نے کیا یہ ایک قابلیت کی
نے کچھ بہت بہتر کیا ہے لہذا وہ تعدد اور درجہ حرارت کے فعل کے طور پر شدت کے لیے prank وضاحت کی طرح ظاہر ہوتا ہے لیکن یقینا
h 0 پلانک کا مستقل ہے اور آپ دیکھتے ہیں کہ حد میں kt h کی طاقت سے h nu اس اظہار کو اخذ کرنے کے قابل تھا لہذا آپ کے پاس
kt اسکوائرڈ اوور c اسکوائرڈ اوور nu آپ کو کلاسیکی حد واپس ملتی ہے وہ کلاسیکی حد finity 2 میں جا رہا ہے۔ t پر جا رہا ہے یا
بہت بڑا ہے h nu by kt بازیافت کرنے میں کامیاب تھا یہ ایک چیز ہے یا اگر آپ یہ کہتے ہیں کہ یہ ایکسپونیشنل 1 سے بہت بڑا ہے اگر
میکسویل بولٹزمین کی تقسیم کی طرح نظر آئے گا جو ہمارے پاس پلانک بہت ہچکچاہٹ کے ساتھ یہ فارمولیشن دیتا ہے کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ
پلانک یہ مانتا تھا کہ روشنی فوٹان سے بنی ہے یا خاصیت کی طرح ذرہ جواب نہیں ہے اس نے یقین نہیں کیا اس نے کہا کہ یہ ایک مؤثر طریقہ
ہے بلیک باڈی اور ریڈی ایشن کے درمیان تعامل کو سمجھنے کے لیے اس میں کوئی شک نہیں کہ ریڈی ایشن وہی ہے جو براہ کرم مجھے بتائیں اس
میں کوئی شک نہیں کہ ریڈی ایشن لہریں ہیں ہمیں اس پر سوال نہیں کرنا چاہیے لیکن جب ریڈی ایشن بلیک باڈی کے ساتھ تعامل شروع کر دے
تو بلیک باڈی کو ایک گہا تصور کریں۔ یہ کیا ہو رہا ہے یہ تابکاری خارج کرتا ہے یہ تابکاری کو جذب کرتا ہے اسی طرح اس تعامل کے عمل کے
دوران ایک
توازن رہے گا یہ ایسا ہی ہے جیسے آپ دکھاوا کرتے ہیں کہ اس میں پراپرٹ کی طرح ذرہ ہے مثال کے طور پر آپ جانتے ہیں کہ میں ان آوازوں
کو دیکھ رہا ہوں اور تصور کریں کہ بہت ساری دالیں آرہی ہیں اگر آپ نبض کی چوڑائی کو حل نہیں کرتے ہیں اور اگر آپ اسے بہت غور سے
نہیں دیکھتے ہیں
تو ایسا لگتا ہے جیسے آپ جانتے ہیں گولیاں آ رہی ہیں اور آپ کے کانوں سے ٹکرا رہی ہیں اگر میں بہت زور سے چیخ رہا ہوں
تو آپ ایسا دکھاوا کرتے ہیں جیسے یہ ذرات ہے لیکن گہرائی میں یہ کیا ہے یہ کچھ بھی نہیں ہے لیکن یہ ایک لہر کے سوا کچھ نہیں ہے
تو یہ ایک موثر تفصیل تھی جس کو قابل فہم ہو جس کی وضاحت ہمیں بلیک باڈی اور ریڈی ایشن کے درمیان تعامل کی تفصیلات پر عمل کرتے ہوئے
کرنے کے قابل ہونا چاہئے لیکن بنیادی طور پر یہ کہتے ہوئے کہ پلانک نے پلانک پر کیا یقین کیا تھا کہ تابکاری صرف ایک لہر ہے جیسے مظاہر
پلانک فوٹوون کے تصور پر یقین نہیں رکھتا تھا یا ایک کوانٹم وہ چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے لہذا یہ وہ جگہ ہے جہاں آئن سٹائن کا انقلاب آتا
ہے کیونکہ وہ نہ صرف فوٹون کے تصور کے حوالے سے وضاحت دینے کی کوشش کر رہا تھا وہ دراصل اس کی وکالت کر رہا تھا۔ اس نے کہا
کہ ہمیں فوٹون کے تصور کو بہت سنجیدگی سے لینا چاہیے، اس لیے کہ وہ ایک ہی مفروضے کا استعمال کرتے ہیں جو کہ ایک ہی مفروضے کو
استعمال کرتے ہیں، مذاق کے خیال میں یہ کسی طرح کی غیر معمولی چیز ہے۔ میں ایک عارضی وضاحت کر رہا ہوں ہم اسے سنجیدگی سے نہیں
لیں گے لیکن آئن سٹائن کہہ رہا ہے نہیں نہیں ہم اسے سنجیدگی سے لینے جا رہے ہیں ہم یہ فرض کرنے جا رہے ہیں کہ تابکاری فوٹان کی گیس
کی طرح ہے ہر فوٹون ایک
توانائی لے کر جاتا ہے اس پر منحصر ہے کہ یہ کیا ہے۔ اور میں فوٹو الیکٹرک اثر کی وضاحت کرنے جا رہا ہوں اور یہی وجہ ہے کہ تقریباً 20
سال بعد 1921 یا 23 15 16 سال کے بعد آئن سٹائن کو اس فوٹو الیکٹرک اثر کے لیے نوبل انعام ملا
تو مفاہمت کیا ہے
تو یہ مفاہمت ان دونوں فقروں کو لکھنے میں ہے ۔ میری
توانائی کی کثافت کا اظہار ایپسیلون نوٹ بذریعہ دو ای نوٹ اسکوائر کے ذریعہ دیا گیا ہے لیکن فوٹو الیکٹرک اثر کے لئے ہم اسے لکھنے جارہے ہیں

سے ضرب کیا جائے h nu کہ فوٹون کی تعداد کی کثافت کو
کیا ہم کلاسیکی طور پر کہہ رہے ہیں کہ ایک طیارہ کی لہر ہے مجھے یہ بتانے دو کہ ہم کلاسیکی کوانٹم کو کلاسیکی طور پر دیکھ wha t تو
رہے ہیں وہاں ایک طیارہ لہر ہے جو
مربع اوسط e naught توانائی لے کر جا رہی ہے اور آپ کو ایپسیلون کی طرف سے دی گئی ہے ناٹ بذریعہ 2
توانائی یہ کلاسیکی ہے کوانٹم میکانکی طور پر آپ کے پاس ذرات کا سلسلہ ہے لہذا یہ فریکوئنسی نیو ہے اس فریکوئنسی کے ساتھ منسلک آپ میں
آپ کے پاس ذرات کا ایک سلسلہ ہے جو
نمبر کی کثافت میں فوٹون کی h nu فوٹون کی تعداد کی کثافت ہے u اور h nu توانائی کے ساتھ آتا ہے
توانائی سے ضرب ہر فوٹون کا مجھے
توانائی کی کثافت ملے گی
تو میں کیا کروں گا ایک کلاسیکی اظہار ہے ایک کوانٹم مکینیکل اظہار ہے کلاسیکل لہر سے آرہا ہے یہ پارٹیکل ویو سے آرہا ہے پارٹیکل پارٹیکل کا
لہر سے کوئی تعلق نہیں ہے لیکن ہم بہادر لوگ ہیں میرا مطلب ہے کہ آئن سٹائن بہادر تھا ہم ان دونوں کی برابری کرنے جا رہے ہیں کہ آپ اپنی
12ویں جماعت میں اپنے جی ای یا سی بی ایس ای یا کسی بھی طرح کے تمام مسائل کو کیسے حل کریں گے۔ ہنگ
گاما تلاش کر سکتے ہیں اور اسی طرح یہ آئس ٹائم کے لحاظ سے بنیادی تجویز ہے اور ہم یہ دیکھنے n تو آپ کو اور دی گئی فریکوئنسی سے آپ
جا رہے ہیں کہ اس سادہ شناخت کے ساتھ چاہے یہ غیر منطقی کیوں نہ ہو ہم سمجھنے کی پوزیشن میں ہوں گے۔ فوٹو الیکٹرک اثر کے لیے ہمیں
کچھ مفروضوں کی ضرورت ہے وہ سب معقول ہیں اور ہم کیا کریں گے کہ ان کی فہرست بنانا شروع کریں تاکہ میں نے اس مخصوص سلائیڈ میں
یہی کچھ جمع کیا ہے مذاق مفروضہ ایک ہچکچاہٹ کی وضاحت ہے جسے محدود درستگی اور محدود اطلاق کے لیے لیا گیا ہے لیکن نہیں آئن سٹائن
کا مفروضہ
تو آج میں صرف مفروضے کو بیان کروں گا میں اس سے آگے نہیں جاؤں گا اور اگلے لیکچر میں اس کی وضاحت کروں گا کہ میں یہ دکھاؤں گا
کہ آئن سٹائن کی وضاحت فوٹو الیکٹرک اثر کی صحیح اور مکمل وضاحت کیسے کرتی ہے اور میں یہ بھی بتاؤں گا آپ کو ایک ایپلی کیشن جو
سٹوکس قانون ہے جو فوٹو الیکٹرک اثر کے بارے میں ہمارے مطالعہ کو ختم کرے گا اور اس کے بعد ہم بوہر ماڈل پر جائیں گے جہاں ایک بار پھر
فوٹوون وائی کا تصور بہت اہم ہو جائے گا
تو وہ کیا مفروضے ہیں جو ہم کرنے جا رہے ہیں اور آئیے یہیں رک جائیں
تو میں نے اسے یہاں لکھ دیا ہے تاکہ ہم انہیں فرصت کے وقت پڑھ سکیں ۔ ہر فوٹون کے ساتھ فوٹون گیس ایک
توانائی لے کر جاتی ہے جو کہ پلانک مفروضہ ہے اب 2 3 4 اس بات کا حوالہ دیتے ہیں کہ آئن سٹائن نے کیا کہا تھا جسے آئن سٹائن نے پیش
کیا تھا ہم کہتے ہیں کہ دھات میں موجود الیکٹران انفرادی فوٹان سے
توانائی کی منتقلی کے ذریعے خالی جگہ پر فرار ہوتے ہیں
تو کیا کیا ہم کہہ رہے ہیں کہ میرا الیکٹران اس دھات میں ہے یہ فوٹون آتا ہے میں لہر کی تصویر نہیں لکھ رہا ہوں میرا الیکٹران
توانائی جذب کرتا ہے اور باہر آتا ہے
تو یہ انفرادی فوٹوون کے درمیان ٹکراؤ ہے اور انفرادی فوٹوون اور الیکٹران کے درمیان ہندوستانی الیکٹران کا ٹکراؤ دوسرا مفروضہ کہ ہمیں بنانا
ہے اور یہ ایک بہت ہی معقول مفروضہ ہے کہ اس عمل میں
توانائی کو سختی سے محفوظ کیا جاتا ہے کوئی حرج نہیں لیکن تیسرا مفروضہ بہت اہم ہے جو اکثر نہیں ہوتا۔ کتابوں میں یا فوٹو الیکٹرک اثر پر
لیکچرز میں ذکر کیا گیا ہے کہ الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ حرکی
توانائی فوٹوون کے مکمل جذب کے مساوی ہے لہذا آپ تصور کر سکتے ہیں کہ ایک فوٹوون آتا ہے میرا الیکٹران یہاں ہے الیکٹران
توانائی کا ایک حصہ حاصل کرتا ہے اور فوٹوون جاری رہتا ہے
تو اس کی
توانائی فوٹون ناکارہ ہو جائے گا جو بالکل ممکن ہے اس لیے اسے ہم تصادم کہتے ہیں
تو میرا الیکٹران یہاں آ رہا ہے میرا فوٹوون یہاں آ رہا ہے الیکٹران فوٹوون سے
توانائی حاصل کرتا ہے اور فوٹوون پھیلتا ہے لیکن مکمل جذب کا مطلب ہے کہ ایسا نہیں ہوتا موجود تمام
توانائی الیکٹران کے ذریعے جمع ہوتی ہے جو کہ ہمارے لیے ایک بہت اہم مفروضہ ہے اس لیے اگر آپ یہ تینوں مفروضے بنا لیتے ہیں
تو فوٹو الیکٹرک اثر کی وضاحت کافی آسان ہو جاتی ہے اور ہم اسے اگلے لیکچر میں اٹھائیں گے
تو آئیے رکتے ہیں۔ کیونکہ آج کا دن آپ کا اچھا گزرے۔

Prutor.ai