12ویں جماعت کے پیارے طلباء میرا نام وی روی شنکر ہے میں آئی آئی ٹی دہلی میں فزکس کا استاد ہوں اور میں اگلے سات یا آٹھ لیکچرز میں کیا کرنے جا رہا ہوں ہمیں نہیں معلوم کہ کتنے موضوعات پر بات کرنی ہے آپ کے معیاری فزکس کورس میں نام نہاد ماڈرن فزکس پر اس لیے بنیادی طور پر وہ باب 11 سے 13 تک ہوں گے اور جس کا ہم احاطہ کرنے جا رہے ہیں وہ فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ ہیں جو ایٹم کے ڈیپ برولی ویوز بوہر ماڈل اور نیوکلیئر فزکس یہ کورس آپ کی ہر چیز سے معیار کے لحاظ سے مختلف ہے۔ آپ نے 11ویں اور 12ویں جماعت میں تعلیم حاصل کی ہے آپ نے بہت سارے کورسز کا احاطہ کیا ہے مثال کے طور پر آپ نے میکانکس دونوں سٹیٹکس اور ڈائنامکس کا مطالعہ کیا پھر آپ نے بجلی اور میگنیٹزم تھرموڈینامکس مادے کی آپٹکس خصوصیات کا مطالعہ کیا ان تمام موضوعات میں آپ کو بڑی تعداد میں مسائل حل کرنے کی تربیت دی گئی اور ان میں سے کچھ کافی پیچیدہ ہیں یہ کورس بالکل ایسا نہیں ہے کیونکہ جو ریاضی ہم استعمال کرنے جا رہے ہیں وہ کافی ابتدائی ہے درحقیقت آئیے اس معاملے کے لیے برقی مقناطیسیت یا میکانکس یا کشش ثقل کو کہتے ہیں n اس سے کہیں زیادہ ابتدائی ہے جو آپ استعمال کریں گے۔ خاص طور پر گردشی حرکت لیکن دوسری طرف جن تصورات پر ہم بحث کرتے ہیں وہ بہت گہرے ہیں وہ ریڈیکل ہیں کہ گزشتہ صدی 20ویں صدی کے شروع میں جب ہرٹز آئن سٹائن جیسے عظیم طبیعیات دان ملیکن نام جاری ہے اور لورینز بوہر ہائزن برگ پر جب ان لوگوں کا سامنا ہوا

تو وہ مکمل طور پر چونک گئے لہذا اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ یہ مضمون صرف تصوراتی طور پر مشکل اور ریاضی کے لحاظ سے آسان ہے بس یہ ہے کہ یہ خاص کورس آپ کو تصوراتی بنیادوں سے ایک بہت ہی آسان انداز میں متعارف کراتا ہے۔ طریقہ لیکن یقیناً اس کے بعد جب آپ فزکس میں اپنی گریجویشن یا پوسٹ گریجویشن کے لیے شامل ہوں گے

تو آپ ریاضی کے پہلوؤں کو سیکھنا شروع کر دیں گے اور مقداری پہلو جو کہ حقیقت میں غیر معمولی طور پر نفیس ہے ان موضوعات کے بارے میں دوسری چیز جس کا ہم مطالعہ کرنے جا رہے ہیں وہ یہ ہے کہ کچھ بنیادی چیزیں ہیں۔ ایسے مسائل جن پر عظیم طبیعیات دان بھی غور کرتے کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ غیر یقینی کے اصول کا اصل معنی کیا ہے کسی کو کس چیز کی exa ہیں مثال کے طور پر لہر ذرہ حقیقت کیا ضرورت ہے پیمائش سے کیا مطلب ہے یہ وہ سوالات ہیں جن کے بارے میں ہم عام طور پر غور نہیں کرتے جب ہم کلاسیکی میکانکس کا مطالعہ کرتے ہیں

تو آپ مطالعہ کریں گے آپ کو ذرہ کی خصوصیات سکھائی جاتی ہیں جو آپ کو سکھائی گئی تھیں۔ لہر کی خصوصیات کے بارے میں آپ کو پریشان ہونے کی ضرورت نہیں تھی لیکن یہاں آپ کو پریشان ہونے کی ضرورت ہے کیونکہ ایک ہی جسمانی نظام حالت کے لحاظ سے فطرت کی طرح ذرہ فطرت اور لہر دونوں کو دکھا یا ظاہر کر سکتا ہے اس لیے نہ صرف طبیعیات بلکہ مابعدالطبیعات کے لیے بھی بہت سے مضمرات ہیں۔ یقیناً ہم اس میں نہیں پڑیں گے لیکن جو نکتہ میں یہاں بتانے جا رہا ہوں یا میں یہاں بتانے کی کوشش کر رہا ہوں وہ یہ ہے کہ براہ کرم اسے کسی خاص معنوں میں ہلکے سے نہ لیں آپ آرام کر سکتے ہیں کیونکہ بہت زیادہ نہیں ہو گا۔ ریاضی کے بارے میں لیکن ایک اور لحاظ سے آپ کو پوری طرح سے چوکنا رہنا ہوگا کیونکہ ہم جس پر بات کرنے جارہے ہیں وہ واقعی انسانیت کی سب سے حیران کن کامیابیوں میں سے ایک ہے جسے ہم بہت محفوظ اور فخر سے کہہ سکتے ہیں ۔ کہتے ہیں کہ اس مختصر تعارف کے ساتھ یہ بتانا دراصل اچھا ہے کہ وہ موٹر کون سی ہے جس کا ہم اعلان کرنا چاہتے ہیں ہم اسے سادہ رکھنا چاہتے ہیں لیکن ہم اسے معمولی نہیں بنانا چاہتے اور اس کا اظہار ایک اور پھر عظیم نے بہت خوبصورتی سے کیا۔ آئن سٹائن اور آپ دیکھیں گے کہ یہاں اگلی سلائیڈ میں اس لیے یہ اعلان کرنا اچھا ہے کہ اس خاص مقام پر جو بھی نعرہ ہے اور میں جو کہنے کی کوشش کر رہا ہوں وہ یہ ہے کہ ہم چیزوں کو آسان بنانے کی کوشش کر رہے ہیں لیکن معمولی نہیں اور اسے بہت خوبصورتی سے پیش کیا گیا۔ عظیم آئن سٹائن کے علاوہ کوئی اور نہیں جسے آپ اگلی سلائیڈ میں دیکھیں گے اور اگر آپ سلائیڈ کو دیکھیں

تو اس نے کہا جتنا ممکن ہو آسان بنائیں لیکن کبھی بھی حد سے زیادہ آسان نہ کریں حد سے زیادہ آسان بنانے سے یہ احساس پیدا ہوتا ہے کہ آپ نے کچھ یا کبھی کبھی سب کچھ سمجھ لیا ہے جب کہ حقیقت میں یہ ہے۔ ایسا نہیں ہے اور ہم اس حکم پر عمل کرنے کی کوشش کریں گے اس لیے جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا تھا کہ یہ سلائیڈ آپ کے لیے دکھاتی ہے کہ وہ کون سے موضوعات ہیں جن کا میں احاطہ کرنے جا رہا ہوں، اس لیے مجھے دہرانے دیں تاکہ یہ آپ کے ذہن میں ٹھیک ہو جائے ۔ پہلا موضوع جس کا ہم احاطہ کرنے جا رہے ہیں وہ فوٹو الیکٹرک اثر ہے اور میں اس اثر پر بحث کرنے میں کافی وقت صرف کرنے جا رہا ہوں کیونکہ نہ صرف ہمیں اسٹاپنگ پوٹینشل یا آئنائزیشن پوٹینشل کے لیے مشہور آئن اسٹائن فارمولہ لکھنا ہوگا ۔ ہرٹز اور ملکان کے عظیم تجربات کو بہت احتیاط سے بیان کریں اور لینارڈ کو بھی کہ میں اس پر کافی وقت صرف کرنے جا رہا ہوں اور آپ کو یاد رکھنا چاہیے کہ آئن سٹائن کو ان کا نوبل انعام ان کے خصوصی نظریہ اضافیت یا عمومی نظریہ اضافیت کے لیے نہیں ملا تھا۔ فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ اس لیے جب آپ اپنی سی بی ایس سی اے کی نصابی کتاب یا کسی اور نصابی کتاب میں فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ پڑھتے ہیں تو آپ کے پاس کرنے کے لیے کچھ زیادہ نہیں ہوتا کیوں کہ اسے نوبل انعام دیا گیا جس کا جواب خود آئن اسٹائن کی طرف سے آیا اس نے کہا کہ اضافیت کا خصوصی نظریہ تخلیق کرنا۔ فوٹو الیکٹرک اثر پر تجرباتی نتائج کی صحیح وضاحت کی وضاحت حاصل کرنے کے مقابلے میں ایک بچوں کا کھیل تھا کیونکہ جب رشتہ داری کی بات آتی ہے

تو اس کے پاس تھا الیکٹرومیگنیٹک تھیوری کے 300 سال کی حکمت اور اس کے علاوہ جب کہ فوٹو الیکٹرک اثر کی بات آئی

تو وہ اپنا کورس خود ترتیب دے رہے تھے تاکہ یہ وہ چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے اور اس لیے میں تجربات پر بہت احتیاط اور بہت تفصیل سے بات کرنے جا رہا ہوں تاکہ جب میں فوٹو الیکٹرک اثر کے بارے میں بات کر رہا ہوں میں روشنی کی ذرہ نوعیت کے بارے میں بات کر رہا ہوں ایک برقی مقناطیسی لہر ہے جو آپ لوگوں نے بہت سے مسائل کو حل کیا ہے اس کے برعکس یہ ڈی برولی نے دیکھا جب وہ بوہر کے کوانٹائزیشن کے کام سے آگاہ ہوئے کہ ہم فطرت جیسی لہر کو بھی بیان کر سکتے ہیں۔ ذرات کے لیے

تو پہلی صورت میں جو لہر کی طرح برتاؤ کر رہا تھا وہ کلاسیکی طور پر کسی تناظر میں ایک ذرے کی طرح برتاؤ کرنا شروع کر دیتا ہے دوسری صورت میں جو آپ کی کیتھوڈ رے ٹیوب میں ایک ذرہ کی طرح برتاؤ کر رہا تھا یا جو کچھ بھی جوہری پیمانے پر جاتا ہے

تو یہ برتاؤ کرنا شروع کر دیتا ہے۔ لہر کی طرح یہ پراپرٹی کی طرح لہر دکھانا شروع کر دیتی ہے اور یقیناً ایک شاندار تجرباتی تصدیق تقسیم اور اس پر بحث کریں کہ یہ دونوں اسی کے دو تکمیلی پہلو ہیں جسے ہم کوانٹم میکانیکل o جراثیم کے کاموں سے ہوئی ہے اور ہم آگے بڑھ رہے ہیں۔ سسٹم کہتے ہیں اور کلاسیکی حد میں ان میں سے ایک فطرت کی طرح صرف لہر کی نمائش کرتا ہے اور دوسرا فطرت کی طرح صرف ذرہ دکھاتا ہے لیکن کوانٹم کی حد میں اچھی طرح سے یہ انحصار کرتا ہے۔ جو صورت حال ایک ایسی چیز ہے جس کے بارے میں ہم کافی وقت گزارنے والے ہیں اس کے بعد ایٹم کی نوعیت آتی ہے یقیناً یہ ہمارے لیے مطالعہ کرنے کے لیے ایک غیر معمولی اہم موضوع ہے کیونکہ جب سے انسانیت میں عقل کی ابتداء ہوئی ہے لوگ ہمیشہ سوچتے رہتے ہیں کہ کیا مادے کے حتمی اجزاء ہو سکتے ہیں اور یقیناً بہت سارے نظریات موجود تھے مثال کے طور پر ہمارے اپنے ملک میں اس اسکول کو ویشاشکا اسکول کہا جاتا ہے، انہوں نے دلیل دی کہ ہر چیز بالآخر ایٹموں سے بنتی ہے، ان کا پیش خیمہ ایک فلسفی تھا جسے کناڈا کہتے ہیں۔ یونانی تہذیب میں ایک مماثل مکتب تھا جہاں ڈیموکریٹ نے کہا ہے کہ ہر چیز بالآخر ایٹموں سے بنتی ہے۔ پہلے ایسے مخالف نظریات تھے جہاں لوگوں کا ماننا تھا کہ مادہ درحقیقت مسلسل ہے ہمیں جوہری نوعیت کی واقعی ضرورت نہیں ہے اور یہ بحث چلتی رہی اور چلتی رہی مثال کے طور پر جب آپ الیکٹرومیگنیٹک تھیوری کا مطالعہ کرتے ہیں یا ہمیں کہتے ہیں کہ جمود کے لمحے میں مسائل یا گردشی حرکت سے متعلق مسائل سخت جسموں کے بارے میں آپ فرض کرتے ہیں کہ کثافت اسپیس ٹائم کوآرڈینیٹ کا ایک مستقل فعل ہے ٹھیک ہے اگر یہ سخت ہے

تو یہ صرف اسپیس کا ایک فنکشن ہے لہذا آپ ان کو مسلسل افعال کے طور پر مانتے ہیں آپ چارج کی کثافت کو ایک مسلسل فعل کے طور پر مانتے

ہیں جب کہ اگر آپ تھرموڈینامکس کو سمجھنا چاہتے ہیں آپ کو مالیکیولر مفروضے کو استعمال کرنا پڑے گا لہذا آپ جانتے ہیں کہ بعض اوقات
اسے ایک تسلسل کے طور پر سمجھنا آسان ہوتا ہے بعض اوقات آپ کو
توازن کے مظاہر کو سمجھنے کے لیے مالیکیولر مفروضے کی ضرورت ہوتی ہے لہذا یہ ایک بنیادی مسئلہ ہے جس کا فیصلہ تجربات اور ان کی تشریح کے ذریعے کیا جائے گا اور جب یہ کیمسٹری کی بنیادی اکائی ایٹم پر آتی ہے آئیے ہم سب سے اہم معلومات کو سب سے زیادہ اثر کہتے ہیں۔ رڈانٹ بصیرت رودر فورڈ سکیٹرنگ سے آئی ہے اور ایٹم کا سیاروں کا ماڈل کس نے دیا ہے پھر ہم یہ بحث کرنے جا رہے ہیں کہ ایٹم کا سیاروں کا ماڈل بہت ساری پریشانیوں کو جنم دیتا ہے وہ کون سے مسائل ہیں جو اس کو جنم دینے جا رہے ہیں ۔ استحکام کا مسئلہ یہ ہے کہ میرا الیکٹران پروٹون میں کیوں نہیں گرے گا اور اسی طرح آگے اور یہ سمجھنے کے لیے کہ بوہر نے دراصل اپنا مشہور بوہر ماڈل تجویز کیا تھا جہاں وہ اینگولر مومینٹم کوانٹائز انرجی لیول کوانٹائز کرنے کے قابل تھا اور وہ تھا۔ جوہری نظام کو بیان کرنے کے قابل تاکہ بوہر نے ایسا کیا ہے جس کا ہم بہت تفصیل سے مطالعہ کریں گے اس لیے میں اس خاص موڑ پر جو کرنا چاہتا ہوں وہ یہ ہے کہ چند منٹ نکالیں اور جو کچھ بھی آپ نے پڑھا ہے اسے یاد رکھیں ۔ اس بات کی نشاندہی کریں کہ جب ہم نام نہاد جوہری مظاہر کا مطالعہ کرتے ہیں
آپ نے اپنے میکروسکوپک مظاہر میں جو کچھ بھی مطالعہ کیا ہے visavi تو ہم کون سے اختلافات کو دیکھنے جا رہے ہیں مائکروسکوپک مظاہر یا یہ کلاسیکی میکانکس ہو s خواہ وہ الیکٹرو ڈائنامک ہو
تو آئیے ہم چند ابتدائی با
توں سے شروعات کریں اور اس کا جائزہ لینے سے ہمیں کوئی نقصان نہیں پہنچتا جس طرح سے میں آج لیکچرز شروع نہیں کرنے جا رہا ہوں میں آپ کو صرف اس قسم کا ایک وسیع جائزہ دینے جا رہا ہوں۔ اور ایک تعارف اصل کورس اگلے لیکچر سے شروع ہوگا جب میں فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ کے عظیم تجربات پر بات کرنا شروع کروں گا ٹھیک ہے
تو آئیے ہم نیوٹنین میکینکس سے شروعات کرتے ہیں کیونکہ آپ نے لفظ کوانٹم میکینکس کے بارے میں سنا ہوگا اور ہم دیکھنا چاہتے ہیں کہ کیا فرق ہے۔ کیا میں آپ کو یہ بتانے کی پوزیشن میں نہیں ہوں کہ تمام اختلافات کیا ہیں میں ان میں سے کچھ کا ذکر کرنے جا رہا ہوں اور یہاں تک کہ جن چیزوں کا میں نے ذکر کیا ہے وہ نام نہاد عالمی کوانٹم تھیوری کے دائرے میں آتا ہے وہ بعد میں بہت زیادہ نفیس اور بہتر ہو جاتا ہے لہذا براہ کرم ڈون یہ مت سوچیں کہ میں نے جو کچھ بھی آپ کو بتایا ہے وہ خوشخبری کی سچائی ہے اس میں سچائی کا عنصر ہے لیکن اس میں کچھ ابہام بھی ہے جو ٹھیک ہے کیونکہ تمام سیکھنے کا مطلب سیکھنا سیکھنا ہے اور دوبارہ سیکھنا یہ ہے سیس جو ہم اوپر جاتے ہیں
کا کہنا ہے اور اس کی ابتدائی m تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ نیوٹونین میکانکس میں فرض کریں کہ آپ مجھے ایک ذرہ دیتے ہیں ہمیں ماس ہے اور ابتدائی پوزیشن نہیں ہے اور آپ مجھے ایک ایسی قوت دیتے ہیں جو یہ قوت کر سکتی ہے ۔ اس بات پر منحصر ہے v nought رفتار کہ ذرہ کہاں واقع ہے اور وقت ہے لہذا آپ تصور کر سکتے ہیں مثال کے طور پر دو کیپسیٹر پلیٹوں کے درمیان ایک الیکٹرک فیلڈ پیدا ہوتا ہے جو کے x چارج یا ڈسچارج ہو رہا ہوتا ہے پھر بڑی حد تک پلیٹوں کے درمیان میرا الیکٹرک فیلڈ یکساں ہے لیکن یہ وقت کا کام ہے۔ اصل میں اگر آپ کنارے کو مدنظر رکھتے ہیں
تو یہ پوزیشن کا ایک فنکشن بھی ہوگا ہمیں ایسا کرنے دیں
تو نیوٹن ہمیں کیا بتاتا ہے نیوٹن ہمیں بتاتا ہے کہ اگر آپ مجھے ابتدائی پوزیشن دیتے ہیں اور اگر آپ مجھے ابتدائی رفتار دیتے ہیں
تو کوئی بات نہیں اور اگر آپ مجھے طاقت دیتے ہیں
تو باقی یہ تفصیل کی بات ہے کہ تفصیل کا کیا مطلب ہے میں آپ کو بعد میں ہر وقت پوزیشن اور رفتار بتا سکتا ہوں جو تمام مشاہدات ہم بناتے ہیں وہ مشتقات اگر آپ واقعی کسی ٹارک جیسی چیز کو دیکھنا چاہتے ہیں یا جو کچھ بھی اس لیے ir دراصل پوزیشن اور مومینٹم کے افعال ہیں یا شاید نیوٹونین دنیا ہے جسے ہم ڈیٹرمینسٹک کہتے ہیں ہر چیز طے شدہ ہے
تو آپ کیا کریں گے اگر آپ ایک جہتی کیس کی سادہ ترین مثال پر غور کریں
پھر میں آپ کو ضم کرتا ہوں لوگوں نے حقیقت t کوما x کا کہنا ہے کہ f مربع کے برابر ہے ہمیں dt لکھوں گا۔ x مربع m d تو میں میں انضمام کیا ہے اگر میری قوت وقت سے آزاد ہے
کا اور میں دائیں طرف کیا کروں میں اسے x کے برابر ہے f لکھوں گا یہ عام طریقہ ہے m dv تک dt تو کام اور بھی آسان ہو جاتا ہے میں کے برابر ہے لہذا اس کا مطلب ہے کہ میں اپنی یہ مساوات لکھ سکتا ہوں اور میں اس مساوات کو m dv by dx dx by dt f لکھوں گا مربوط کرنا شروع کر سکتا ہوں
کے برابر ہے اسی طرح میں لکھنے جا رہا m v dv f dx تو میں کیسے جا رہا ہوں اس مساوات کو مربوط کرنے کے لیے میں لکھ سکتا ہوں کا ایک فنکشن ہے f x ہوں میں اسے انٹیگریٹ کر سکتا ہوں یاد رکھیں کہ میرا میں ضم کرتا ہوں۔ v سے v naught تو آئیے ہم کہتے ہیں کہ میں اسے
یہاں دائیں ہاتھ کی x prime پر ڈالوں گا اور میں ایک ڈالوں گا۔ x prime x کو x naught تو میں یہاں ایک پرائم رکھوں گا اور میں x comma x طرف ایک لازمی حصہ ہے جس سے آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ آپ کو کیلکولس میں پڑھایا گیا ہے لہذا اشارے کی خاطر میں x مربع v naught 2 مربع کے ذریعے دے گا۔ 2 مائنس m v کہوں گا جو کیلکولس کا ایک معیاری طریقہ ہے اور یہ مجھے nought y تک dt کے برابر ہے اب اگلا مرحلہ اور بھی آسان ہے میں اسے دائیں طرف منتقل کروں گا اور پھر مجھے i کے comma x naught کے لیے ایک اظہار ملے گا اور میں دائیں کو مربوط کروں گا۔ وقت کے حوالے سے درحقیقت میں آپ کو وہ مرحلہ دکھا سکتا ہوں جو وہ dv طریقہ کار ہے جسے ہم استعمال کرنے جا رہے ہیں
مربع حاصل کرنے جا رہا v کوئی چیز 0 کے برابر نہیں ہے پھر میں کیا حاصل کرنے جا رہا ہوں میں v تو آئیے ہم سادگی کی خاطر کہیں کہ کو دو کے مربع جڑ v نہیں ورنہ مجھے دوسری اصطلاح لکھنی پڑے گی اس لیے میری m i x x nought ہوں دو کے برابر ہے بذریعہ کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا ہم استعمال کرتے ہیں۔ ایک ہی طریقہ dt بذریعہ dx سے دیا گیا ہے اور یہ m i x comma x naught سے دائیں طرف کو مربوط کرنے پر i انٹیگریٹ بائیں ہاتھ کی طرف i is equal to dt میں لکھتے ہیں m اوور روٹ ٹو کو dx کار اور ہم کو وقت کے فنکشن کے طور پر لکھ سکتے ہیں درحقیقت آپ اسے اپنے ہارمونک x کا فنکشن ملتا ہے آپ اسے الٹ دیتے ہیں پھر آپ x آپ کو آسکیلیٹر کے مسئلے کے لیے دہرا سکتے ہیں اور آپ کو فوراً پتہ چل جائے گا کہ دوسرے میں حل کیا ہے ۔ الفاظ نیوٹنین میکانکس مکمل طور پر فیصلہ کن نمبر ایک نمبر دو ہیں اگر میں اصل سلائیڈ پر واپس جاؤں اور اگر آپ ایم وی نوٹ اور آر نوٹ کو دیکھیں
تو اس پر کوئی پابندی نہیں ہے کہ آپ کی رفتار کیا ہو سکتی ہے اور آپ کی پوزیشن کیا ہو سکتی ہے اس پر کوئی پابندی نہیں ہے ۔ اس کا مطلب ہے کہ آپ اپنی ابتدائی حالت کو کسی بھی حد تک درستگی کے ساتھ بتا سکتے ہیں اور پھر نیوٹونین میکانکس اس پر قبضہ کر لے گا اور یہ آپ کو پوزیشن کی رفتار تیز کرنے والی زاویہ مومنٹم دے گا جو بھی آپ چاہیں گے بعد میں اور اس لیے ہمارے پاس جو ہے وہ مکمل طور پر ہے۔ deterministic system اور اگر آپ کے پاس ریاضی کی اچھی مہارت ہے اور اگر آپ کے پاس ایک طاق
تور کمپیوٹر ہے اور آپ اپنے پروگرام کو لکھنا جانتے ہیں
تو اس میں کوئی حرج نہیں ہے۔ ایسا ہوتا ہے کہ آپ کو ہر اس چیز کو حل کرنے کے قابل ہونا چاہئے جس طرح لوگ کام کرنے کے قابل تھے مثال کے طور پر مختلف سیاروں کی وجہ سے سیاروں کی حرکیات کی ہنگامہ خیزی وغیرہ وغیرہ اب صرف آپ کو یہ بتانے کے لئے کہ کوانٹم

میکانکس کس طرح مختلف ہونے جا رہا ہے۔
تو جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ یہ ایک عمومی مجموعی نظریہ ہے آئیے ہم کشش ثقل کے خط کی مثال لیتے ہیں
مربع دیا گیا ہے یعنی آپ کے پاس کیا ہے اور ہم یہ کہتے ہیں کہ آپ کا r بذریعہ f g mm تو آپ کے پاس کیا ہے آپ کے پاس کیا ہے آپ کا
جسم ایک سرکلر مدار میں بیٹھا ہوا ہے یہ مسائل حل کرنے کی وجہ سے ہیں وہ سورج کے گرد گردش کر رہے ہیں ایک گول مدار میں ایک سیٹلائٹ
زمین کے گرد چکر لگا رہا ہے چاند تقریباً گول مدار میں ہے یہ مسائل جیو سٹیشنری مدار میں ہیں اگر آپ چاہتے ہیں ایسا کریں کہ آپ mv مربع
لکھیں گے یہ وہی ہے جو آپ لکھنے جا رہے ہیں یقیناً یہ کمیت ختم ہو جاتی ہے اور جب آپ اپنے کشش ثقل کے مظاہر کا مطالعہ کرتے r بذریعہ
ہیں
چلا جاتا ہے اور آپ کو ایک خوبصورت r یہ il تو آپ دونوں طرفوں پر کمیت کی منسوخی کی اہمیت کا ایک بڑی تفصیل میں مطالعہ کریں گے۔
دیتے ہیں r اگر آپ مجھے r اب آپ دیکھتے ہیں کہ یہاں ایک مفت پیرامیٹر ہے r کے برابر ہے gm مربع v اظہار ملتا ہے
مربع طے ہوجاتا ہے v مربع طے ہوجاتا ہے اور اگر v تو
تو یقینا اس کا حرکی
ایک مسلسل پیرامیٹر ہے اور آپ اسے اپنی مرضی سے تبدیل کر سکتے ہیں اس لیے میں آپ لوگوں r توانائی طے ہے لیکن اہم نکتہ یہ ہے کہ یہ
کو جو تجویز دوں گا وہ یہ ہے کہ آپ تمام طلبہ اپنے یوٹیوب کو دوبارہ کھولیں اور دیکھیں کہ ہندوستان کس طرح کامیاب رہا۔ اپنی تحقیقات کو مریخ
پر بھیجنے کے لیے مشہور منگلیان کو
تو انہوں نے کیا کیا کہ سب سے پہلے انہوں نے اسے زمین کے بالکل قریب مدار میں چھوڑا پھر وہاں یہ سلنگ شاٹس تھے کہ وہیں یہ سلنگ شاٹس
بدل رہا ہے یقیناً کچھ اور چیزیں بھی ہیں جو بدل رہی ہیں کیونکہ r تھے جو مدار کو بدلتے رہتے تھے یعنی جب آپ مدار کو تبدیل کرنے سے یہ
زاویہ کی رفتار کا بھی سوال ہے کیونکہ عام طور پر مدار بیضوی ہوتا ہے لیکن وہ اسے مسلسل تبدیل کرنے کے قابل تھے لہذا اگر میں آپ کو
اسے دکھاؤں منصوبہ بندی ایم اے آپ اسے پہلے اس مدار میں ڈالتے ہیں پھر اسے گولی مار دیتے ہیں پھر یہ اس طرح جاتا ہے ٹھیک ہے اس
بیضوی مدار میں اسے بھول جائیں پھر آپ کو اس طرح کا ایک اور شاٹ ملتا ہے پھر یہ اس سے بھی بڑے مدار میں داخل ہوتا ہے پھر آپ اسے ایک
اور شاٹ دیتے ہیں یہاں کہیں چلو کہیے پھر یہ فرار ہو جاتا ہے اور مریخ کے مدار میں چلا جاتا ہے اور یہ جاتا ہے اور یہاں جہاں آپ اپنا
سیٹلائٹ لگانا چاہتے ہیں یہ میری زمین ہے اور یہ سیٹلائٹ کا حق پوری طرح سے آپ کے کنٹرول میں ہے لہذا یہ منگلیا کے ایک خاکے کی طرح
ہے
تو اسے دیکھو۔ اور یہ کہ یہ بہت کنٹرول شدہ طریقے سے ہے کیونکہ ہر چیز نیوٹونین میکانکس ہوگی لیکن جب آپ بوہر ایٹم کا مطالعہ کریں گے
صوابدیدی نہیں r کے برابر ہے کیونکہ یہ r مربع mv بذریعہ r مربع jmm تو کہیں گے نہیں نہیں نہیں آپ صرف یہ نہیں لکھ سکتے کہ
صوابدیدی نہیں ہو سکتا آپ کو ایک بہت ہی خاص شرط کو پورا کرنا چاہیے r ہو سکتا۔ کیا یہ ٹھیک ہے یہ
تو اس شرط کا کیا مطلب ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ مثال کے طور پر اگر کوئی ذرہ اس مدار میں ہو سکتا ہے
تو ایک ذرہ اس مدار میں ہو سکتا ہے لیکن ایک ذرہ اس مدار میں نہیں ہو سکتا۔ se orbits in orbits in orbits of any of
the in two between and that is called quantization condition اسی وجہ سے اسے quantum
mechanics جو آپ جا رہے ہیں۔ صحیح مطالعہ کریں یہ مداری mvnrn is nh bar کہا جاتا ہے اور آپ سب اس حالت سے واقف ہیں
زاویہ یا رفتار ہے یہ مداری زاویہ کی رفتار کوئی قیمت نہیں لے سکتی جو آپ دے سکتے ہیں ہمیں اس شرط کو پورا کرنا چاہیے کہ یہ h bar
h by 2 by عام طور پر کہا جاتا ہے۔ پلانک کا مستقل اور h by 2 pi h بار کا ایک لازمی ضرب ہے آپ کے مشہور پلانک کا مستقل h
بار ہے اور یہ پلانک کانسٹینٹ دراصل فوٹو الیکٹرک اثر سے آیا ہے اور یہ وہ چیز ہے جس کا آپ تجرباتی چیز کے لحاظ سے بہت تفصیل h آپ کا
سے مطالعہ کرنے جا رہے ہیں تاہم فوٹو الیکٹرک اثر کو سمجھنے کے لیے کچھ چیزیں ہیں وہ چیزیں جو ہمیں یاد کرنی ہیں اور مجھے آپ کو یہ
بتانے میں کچھ وقت دینے دو کہ آپ کو کیا یاد کرنا ہے
تو یاد رکھیں کہ آپ نے الیکٹرو سٹیٹکس میگنیٹزم کا مطالعہ کیا ہے اور یقیناً آپ برقی مقناطیسیت کا مطالعہ کرتے ہیں آپ کی یادداشت کو یاد کرنے
کے لئے نمایاں خصوصیات سب سے اہم خصوصیات ہیں لہذا جب ہم نے بجلی اور مقناطیسیت کی بات کی
سرکٹ کا مسئلہ حل کیا ہے اور آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ کیسے rc تو یہ کیا سیکھا جو بہت اہم ہے لہذا آپ سب نے مثال کے طور پر
توانائی دو کیپسیٹرز کے درمیان برقی میدان میں بہتی ہے لہذا جب آپ
توانائی پر کام کرتے ہیں
تو آپ ایک خوبصورت مساوات لکھتے ہیں ایپسیلون ناٹ ٹو بائے ای اسکوائر الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے
توانائی کی کثافت ہے لہذا الیکٹرک فیلڈ وہاں ہے جو سب سے اہم کردار ہے۔ جدید دور کے آلات میں ایک کیپسیٹر یہ چارج کرتا ہے اور یہ
توانائی کو ذخیرہ کرتا ہے اور آپ جب چاہیں اس
توانائی کو استعمال کرسکتے ہیں اور یہ
توانائی کہاں سے حاصل کرتی ہے یقیناً یہ بیٹری یا اس سیل سے
توانائی حاصل کرتی ہے جس سے آپ جڑے ہوئے ہیں
تو چلیں ہم یہ نہ بھولیں کہ یہ کہیں سے نہیں آرہا ہے لہذا آپ کی مزاحمت ہے آپ کے پاس آپ کا کیپسیٹر ہے اور پھر آپ کے پاس آپ کی
چارجنگ چیز ہے اور پھر جب آپ اپنے سوئچ کو کرنٹ سے جوڑتے ہیں
تو آپ ایک سوئچ لگاتے ہیں۔ بہاؤ مثبت چارجز جمع ہو جاتے ہیں اور اب
توانائی ان کے درمیان جمع ہو جاتی ہے لہذا برقی میدان اسی طرح
توانائی کو ذخیرہ کر سکتا ہے جب آپ انڈکشن کو دیکھتے ہیں مثال کے طور پر ایک متعلقہ مقناطیسی
مربع مقناطیسی v توانائی ہے جسے دوبارہ استعمال کیا جا سکتا ہے اور آپ لکھتے ہیں جیسا کہ مجھے امید ہے۔ میں صحیح اظہار لکھ رہا ہوں
توانائی کی کثافت ہے آپ لوگوں نے اس کا مطالعہ کیا ہے لہذا
توانائی کو یا
تو مقناطیسی
توانائی کے طور پر یا برقی
توانائی کے طور پر ذخیرہ کیا جا سکتا ہے اور اسے استعمال کیا جا سکتا ہے لیکن پھر ہمارے پاس ایک اور قانون ہے عظیم قانون فاراڈے کا انڈکشن
کا قانون اور یہ ہمیں کیا سکھاتا ہے اس نے ہمیں سکھایا کہ وقت پر منحصر برقی میدان کا مطلب غیر غائب ہونے والی مقناطیسی فیلڈ ہے
تو میں اسے کیسے لکھوں
تو مقناطیسی بہاؤ یا انڈسڈ ڈی ایم ایف میں تبدیلی اس کے علاوہ کچھ نہیں ہے لیکن ڈیلٹا ٹی کے ذریعے چین مائنس ڈیلٹا فائی کو انٹیگ کرنا ہے۔
الیکٹرک فلوکس ٹھیک وقت پر منحصر الیکٹرک فیلڈ دراصل ایک مقناطیسی فیلڈ تیار کر سکتی ہے جسے ہم لکھنے جا رہے ہیں اور یہ مقناطیسی بہاؤ
وہ مسئلہ کیونکہ اگر آپ وقت پر منحصر فیلڈ پیدا کرنا شروع کرتے ہیں h ہے ٹھیک ہے اور پھر آپ واقف ہیں

تو فوری طور پر آپ اس مساوات کو استعمال کرتے ہیں اور یہ معلوم کرتے ہیں کہ مقناطیسی میدان میں کتنی
توانائی ذخیرہ ہوتی ہے لیکن اس سے بھی اہم بات یہ ہے کہ فیراڈے نے ہمیں کیا سکھایا کہ چونکہ وقت پر منحصر برقی میدان پیدا کر سکتا ہے۔ ایک
مقناطیسی میدان اور اسی طرح میکسویل نے ہمیں سکھایا کہ وقت پر منحصر مقناطیسی میدان ایک برقی میدان پیدا کر سکتا ہے کیا ہوتا ہے میری برقی
میدان کی
توانائی مقناطیسی میدان کی
توانائی میں جا سکتی ہے جسے میں اسے ایم کے طور پر بیان کروں گا اور اس کے برعکس اور عظیم بصیرت جس سے آیا ہے۔ یہ میکسویل کی
وجہ سے برقی مقناطیسی لہریں برقی مقناطیسی لہریں تھیں جہاں برقی میدان مقناطیسی میدان کے ذریعہ کے طور پر کام کرتا ہے اور مقناطیسی
میدان برقی میدان کے ذریعہ کے طور پر کام کرتا ہے جو میکسویل نے کہا اور جب آپ ورزش کرتے ہیں
تو آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ یہ برقی مقناطیسی لہریں سفر کرتی ہیں ۔ 1 اوور روٹ ایپسیلون کی رفتار کے ساتھ کوئی چیز نہیں ہے لہذا آپ سب
سے مائنس 7 نیوٹن میٹر کی طاقت یا جو mu naught is 4 pi 4 pi int o 10 جانتے ہیں کہ ایپسیلون ناٹ میو ناٹ کی کیا قدریں ہیں
بھی بغیر کسی رکاوٹ کے ایپیلون لیکن سب سے اہم بات یہ ہے کہ جب آپ ان اقدار کو تبدیل کرتے ہیں
تو آپ کو یہ عظیم جادوئی نمبر 3 سے 10 کی طاقت 8 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے حاصل ہو جائے گی ۔ گرومر سمیت بہت سے لوگوں کے
ذریعہ روشنی کی رفتار کی خود مختار پیمائش حاصل کریں جنہوں نے مشتری کے چاند گرہن کو دیکھ کر حقیقت میں طے کیا ہے کہ روشنی بھی
اسی رفتار سے سفر کرتی ہے لہذا اس بات کا بہت امکان نہیں ہے کہ اس کے طول و عرض کے ساتھ دو اہم مقداریں ہوسکتی ہیں۔ روشنی یعنی
روشنی کی رفتار خود اور ون اوور روٹ ایپسیلون میو ناٹ میکسویل نے یہ عظیم قیاس کیا کہ جسے ہم روشنی کہتے ہیں وہ کچھ نہیں بلکہ برقی
مقناطیسی لہر سپیکٹرم کا ایک حصہ ہے جو اس نے کہا اور درحقیقت اس کی بہت ہی شاندار طریقے سے ہرٹز نے تصدیق کی۔ ہمارے اپنے ملک
میں عظیم آدمی جے سی بوس کے ذریعہ جو مائیکرو ویو تیار کرنے کے قابل تھے جب وہ پریذیڈنسی کالج میں کام کر رہے تھے اور وہ ان سب کو
پہلی بار مائیکرو ویو کے علاقے میں مداخلت کے مظاہر کو دیکھنے کے قابل تھا اور آج اس کا پورٹریٹ e حقیقت میں دیکھنے کے قابل تھے۔
مشہور ہال آف فیم کا اضافہ کرتا ہے جسے آپ الیکٹریکل انجینئرز کے عظیم ہال آف فیم سے جانتے ہیں لہذا ہمیں اس پر بہت قانونی طور پر فخر
ہوسکتا ہے کیا اب میں آپ کو یہ سب باتیں اس لیے بتا رہا ہوں کیونکہ میں فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ کی اہمیت کی بنیاد رکھنا چاہتا ہوں اور آپ لوگ 12ویں
جماعت میں دوبارہ جب آپ اپنے امتحان کی تیاری کر رہے ہوں یا جب آپ اپنی کلاس میں پڑھ رہے ہوں
تو آپ جانتے ہیں کہ کیسے الیکٹرک فیلڈ اور میگنیٹک فیلڈ کے لیے ایکسپریشن لکھیں
تو آئیے ایسا کریں
تو آپ کے لیے سب سے اہم تصور یہ ہے کہ ہوائی جہاز کی لہر صحیح ہے
ہے ہم جانتے ہیں کہ یہ کیا k تو میں کیا کروں میں کہتا ہوں کہ ایک ذرہ فریکوئنسی اومیگا ہوتا ہے کونیی فریکوئنسی ہے اور اس کی ایک لہر ویکٹر
سے تقسیم کیا گیا ہے پروپیگیشن کی سمت ہے اور mod k کو k ہے اور i وہ طول موج ہے جو mod k بذریعہ pi صحیح ہے لہذا 2
ncy ہے آپ کی تعدد nu ہے جہاں pi nu اومیگا دو
سے 10 سے 8 میٹر فی c 3 کے برابر ہے جہاں c تو ہمارے پاس سی سی کے کے برابر اومیگا کیا ہے یا اگر آپ کو لگتا ہے کہ نیا لیمبڈا
سیکنڈ کی طاقت ہے یہ وہی ہے جو آپ نے مطالعہ کیا ہے لہذا ایک بار جب میں اسے قائم کروں
تو میں لکھ سکتا ہوں ۔ میرا الیکٹرک فیلڈ اور میرے الیکٹرک فیلڈ کا اظہار کیا ہے اچھی طرح سے مجھے اسے ایک طیارہ پولرائزیشن کے لئے لکھنے
محور کے ساتھ ہے لہذا میں z دو تاکہ میں کچھ نہیں لکھوں گا اور مجھے یہ فرض کرنے دو کہ پھیلاؤ کی سمت e naught i cos
omega سیٹ یہ وہ چیز ہے جس پر میں چاہتا ہوں کہ آپ بہت زیادہ k مائنس t لکھوں گا۔
یونٹس کو استعمال si توجہ دیں اور آپ سب جانتے ہیں کہ مقناطیسی فیلڈ کے اظہار کو فوری طور پر کیسے لکھنا ہے جس کو ہم ظاہر ہے کہ
کی وجہ سے کوئی نقصان نہیں پہنچے گا۔ اومیگا ٹی مائنس کے سیٹ وہی ہے جو آپ حاصل کرنے جا c کر رہے ہیں میری مقناطیسی فیلڈ کو
رہے ہیں
تو اب ہم کیا کرنے جا رہے ہیں اب ہم کیا کرنے جا رہے ہیں یہ پوچھنا ہے کہ کیا یہ برقی مقناطیسی لہر پھیل رہی ہے جو ایک خاص فریکوئنسی پر
یقینا میرا لیمبڈا کہاں ہے۔ آج کل ہم ہر وقت شمسی k 2 pi by k روشنی کے سوا کچھ نہیں ہے اومیگا اور ایک مخصوص لہر نمبر
توانائی کی بات کرتے رہتے ہیں کیونکہ یہ صاف ستھری
توانائی ہے درحقیقت
توانائی کی اس صاف ترین شکل کو فطرت نے سب سے پہلے استعمال کیا تھا جب پودوں نے فوٹو سنتھیس شروع کیا تھا اور ہم سب اس کی وجہ
سے زندہ رہتے ہیں فوٹو سنتھیس کی وجہ سے نہیں۔ صرف
توانائی کا استعمال کیا جاتا ہے لیکن ہمیں بہت زیادہ آکسیجن بھی ملتی ہے لہذا آپ دیکھتے ہیں کہ میری
اسکوائر پلس بی اسکوائر مجھے لگتا ہے کہ e توانائی برقی میدان اور مقناطیسی میدان دونوں میں محفوظ ہے اور میں اپنے اظہار کو لکھ سکتا ہوں
یا جو کچھ بھی ab mu naught ہے epsilon two one over two mu naught یہاں اور وہاں کوئی ایپسیلون نہیں ہے۔ کیا یہاں
ہے وہ ٹھیک ہے یہ میری
توانائی کی کثافت ہے یہ وہ جگہ ہے جہاں
توانائی ذخیرہ کی جاتی ہے اور وہ کون سا اہم نکتہ ہے جس پر ہمیں یہاں
توجہ دینے کی ضرورت ہے۔ یہ ہے کہ میری لہر دوہر رہی ہے لہذا جب آپ کسی دولن کی بات کرتے ہیں
تو آپ مجھے طول و عرض دیتے ہیں آپ مجھے تعدد دیتے ہیں اور آپ مجھے پھیلاؤ کی سمت دیتے ہیں اور یہ اظہار مجھے بتا رہا ہے کہ
مکمل طور پر اس بات سے آزاد ہے کہ فریکوئنسی کیا ہے یہ مکمل طور پر طول و عرض کا ایک فنکشن ried توانائی کی کار لہر کے ذریعے
وہ حصہ نہیں ڈالتے وہ my omega or k ہے جو کہ یہ وہی ہے جو دوسرے لفظوں میں کہہ رہا ہے
توانائی میں حصہ نہیں ڈالتے جو کہ سب سے اہم چیز ہے آسکیلیٹرز کے بارے میں بھی درست ہے لہذا درحقیقت اسے دوسرے لفظوں میں
صرف مجھے بتاتا ہے کہ یہ کتنی بار چل رہا ہے لیکن اصل rk آسکیلیٹرز کے مجموعے کے طور پر دیکھا جا سکتا ہے میرا اومیگا
توانائی دراصل اس طول و عرض میں ہے کہ آپ جانتے ہیں کہ آپ کتنی بار جاتے ہیں مائنس ایکس سے پلس سکس یا جو بھی وہ معلومات ہے جو
آپ کو دی جا رہی ہے
پر منحصر ہے اور یہ وہ چیز ہے جو مشہور ہے کیونکہ جیسے جیسے آپ روشنی کی شدت کو بڑھاتے رہتے ہیں مثال b اور e تو یہ صرف
کے طور پر آپ کے پاس 50 واٹ کا بلب ہے ۔ 100 واٹ کا کنواں 500 واٹ کا بلب پھر آپ کو زیادہ سے زیادہ
توانائی مل رہی ہے اگر آپ گرم کرنا چاہتے ہیں
تو آپ 1.3 کلو واٹ کی درجہ بندی کی بات کریں یا جو کچھ بھی ہو ٹھیک ہے وہی ہوتا ہے
تو یہ ایک بہت اچھی طرح سے قائم شدہ حقیقت ہے اور سب کچھ بظاہر ٹھیک ہے تاہم طبیعیات دانوں نے جو مشاہدہ کیا وہ یہ تھا کہ اگر آپ صرف
تنہائی میں برقی مقناطیسی تھیوری کا مطالعہ کرنے جارہے ہیں

تو یہ سب ٹھیک ہے لیکن یہ اس وقت مشکل میں پڑ جاتا ہے جب آپ یہ دیکھتے ہیں کہ جب آپ برقی مقناطیسی تھیوری کو دیکھنے جارہے ہیں
تو مجھے اس کی مکمل درجہ بندی کرنے دیں۔ الیکٹرومیگنیٹک تھیوری پلس تھرمو ڈائنامکس میں کسی بھی بنیادی تھیوری کا تنہائی میں مطالعہ نہیں
کر سکتا جس کا مطالعہ تھرمو ڈائنامکس کے ساتھ مل کر کیا جانا چاہیے کیونکہ تمام حقیقی نظام کچھ محدود درجہ حرارت پر ہوتے ہیں اور تمام نظام
اپنے ماحول کے ساتھ تعامل کر رہے ہوتے ہیں جو کہ ایک غیر معمولی اہم بات ہے کہ آپ نے روشنی کیسے پیدا کی۔ ایک میچ پھنس گیا اور آپ
چھوٹی موم بتی پر سیدھے جاتے ہیں یا آپ کسی چیز کو مارنے جارہے ہیں مثال کے طور پر آپ لکھ سکتے ہیں ایک سیٹ 5 جڑ 5 پر یا آپ کے پاس
انگارے جلتے ہوئے کوئلے ہوسکتے ہیں یا جو کچھ بھی ہے ان کے قوانین تھرموڈینامکس کے زیر انتظام ہیں اور تھرموڈینامکس میں بہت اہم اصول
ہیں مثال کے طور پر پہلا قانون آپ کو بتاتا ہے کہ کل
توانائی کو محفوظ کیا جانا چاہئے جو کہ وہاں لیکن اتنا ہی اہم ہے جس کا مطالعہ آپ گیسوں کے اپنے حرکیاتی تھیوری میں کرتے ہیں کہ کسی بھی
درجہ حرارت پر ہر موڈ پر یہ بہت اہم ہے کہ آزادی کا موڈ ڈگری تین بائی دو kbt kb
توانائی لے کر جاتا ہے آپ کے مشہور بولٹزمین مسلسل درست ہے
توانائی کی اس اکائی کو لے جاتا ہے دوسرے لفظوں میں تھرموڈینامکس کا دعویٰ ہے اور اس میں غیر معمولی طور پر اچھی تجرباتی
توثیق ہوتی ہے حقیقت میں ہم طبیعیات کے اپنے قوانین کو بدلتے رہتے ہیں لیکن تھرموڈینامکس مضبوط ہونے والی ہے کہ ٹھیک ہے کہ یہ مساوات
بہت مضبوط اور اچھی طرح سے قائم ہے۔ نتیجہ ایک بہت اچھا تجرباتی ثبوت ہے اور یہ آزادی کی ڈگریوں کی تعداد پر منحصر ہے جو ایک بہت اہم
چیز ہے اور کسی بھی درجہ حرارت پر صرف صفر کے برابر ٹی پر کیا آپ کی
توانائی وہاں درجہ حرارت کو آن کرنے کے لیے صفر منٹ کے برابر ہوسکتی ہے؟ دوغلے ہوں گے آپ جو کچھ بھی ہے اس کے ساتھ تعامل شروع
کر دیں گے اور اس سے ایک
توانائی بھی حاصل ہو جائے گی اور ہر موڈ کو یہ معلوم ہو جائے گا کہ آپ طالب علم تھورو ہیں۔ اس سے بخوبی واقف ہیں کیونکہ آپ نے مونو ایٹم
گیس ڈائیٹومک گیس کا مطالعہ کیا ہے اور آپ جانتے ہیں کہ مثال کے طور پر آزادی کی ڈگریوں کی تعداد کو کیسے مدنظر رکھنا ہے مثال کے طور
پر اگر آپ کے پاس ڈائیٹومک گیس ہے
تو کیا آپ کو صرف کمپن کی حال
توں کے بارے میں فکر کرنی چاہئے یا آپ کو فکر کرنی چاہئے ؟ گھومنے والی حالت وغیرہ وغیرہ مثال کے طور پر ایک ایٹمی گیس کے لیے
تو مجھے یہاں ایک تصحیح کرنی چاہیے مجھے اس کے لیے بہت افسوس ہے کہ مجھے یہاں کسی بھی درجہ حرارت پر واپس آنے دیں ہر موڈ تین
ہوتا ہے kbt سے دو ڈگری نہیں بلکہ آدھا
تو تین سے نہیں
یونٹس یہی ہے kbt توانائی کے دو لیکن آدھے
تو اگر میں مونو ایٹم گیس پر واپس آؤں
تو گیسیں تین جہ
ہوں گی یہ وہ kpt توں میں بیٹھی ہیں اس طرح تین میں آدھے
مالیکیولز ہیں n توانائی ہے جو ہر مالیکیول کے ذریعے لی جاتی ہے جو کہ حرکیات کی بنیاد ہے ۔ گیسوں کا نظریہ اور اگر آپ کے پاس
سے ضرب دیں گے اور یہ نظام کی کل n تو آپ اسے
کے بارے میں pv equal to rt توانائی ہوگی اور اس سے شروع ہونے سے آپ لوگ جانتے ہیں کہ آپ کو گیس کی مشہور کلاس جیسے
معلوم ہوتا ہے۔
تو آگے پریشر لگا کر یا
تو گیس پھیلتی ہے یا گیس کمپریسر اسی طرح آگے بڑھتا ہے اور یہ وہی ہے جو ہمارے پاس ہے
تو آپ کہہ سکتے ہیں کہ اس کا میری برقی مقناطیسی لہروں سے کیا تعلق ہے
تو ہم کیا کریں گے اور یہ بہت اچھا تجربہ ہے۔ کہ ہم یہ تصور کرنے جا رہے ہیں کہ آپ اپنی تابکاری کو ایک پائپ میں قید کرنے جا رہے ہیں یہ
یہاں بند ہے اور یہ ایک اصطلاحی درجہ حرارت ہے یہ گہا ہے یہ گہا ہے درجہ حرارت ہے اور وہاں برقی مقناطیسی لہر ہے لہذا یہ اس مقام پر
کی طرح ہو گا n pi مسلسل نہیں ہو سکتا اس لیے یہ کچھ k 2 منعکس ہو جاتی ہے ۔ لہر محدود ہو رہی ہے آپ کو معلوم ہے کہ میرا
کوانٹائز کیا جائے گا استفسار مجرد قدریں لے گا k تو
گہا کی لمبائی ہے آپ گہا کی اس لمبائی کو کیسے حاصل کرتے ہیں l جہاں l سے n ہوگا متناسب ہوگا kn لازمی طور پر k تو
حقیقت میں مجرد ہو گیا ہے اگر آپ لہر چاہتے ہیں kn تو آپ ایک کھڑی لہر بناتے ہیں اور آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ اب آپ دیکھتے ہیں کہ میرا
جو بھی ہو آپ کو اس کے بارے میں r سے ضرب دیا جاتا ہے۔ pi o اسے 2 l ہے جسے 1 سے دیا جاتا ہے۔ kl تو وہاں ایک کم از کم
فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے
کو بھی ٹھیک int وغیرہ وغیرہ ہوں گے اور یہ سب مجرد موڈز ہیں یہ آزادی کے درجات ہیں اس لیے آپ k1 k2 k3 تو پھر آپ کے پاس
کو k 2 کو دیکھنا چاہئے یا k 1 کرتے ہیں چاہے آپ شدت کو ٹھیک کر لیں فزکس میں ایسا کچھ نہیں ہے جو مجھے بتائے گا کہ کیا مجھے
کو دیکھنا چاہئے یہ تمام آزادی کی ڈگریاں ہیں اور کتنی اچھی ہیں میں آپ کے لئے ایک تصویر کھینچ سکتا ہوں تاکہ یہ ایک تار k 3 دیکھنا چاہئے یا
سے مطابقت رکھتا ہے پھر میں اسے لکھوں گا وہاں ایک نوڈ k1 کی طرح ہے میرے پاس جو ہے یہ میرا بنیادی موڈ ہے نام نہاد پہلا ہارمونک یہ
من kn ہے پھر میں اسے لکھوں گا کہ دوسرا نوڈ ہے وغیرہ وغیرہ اور اسی طرح کی تعداد کی کوئی حد نہیں ہے نوڈس جس کا مطلب ہے کہ
مانی طور پر بڑی قدریں لے سکتا ہے
تو وہ کیا ہے جو ہم بیان کر رہے ہیں ہم یہ کہہ رہے ہیں کہ اگر آپ برقی مقناطیسی لہر کو کسی خاص علاقے میں مثال کے طور پر محدود کرتے
ہیں
ایک ہلتی ہوئی تار اگر آپ کو ایسا لگتا ہے e یہ بھی بہت پسند ہے cavity تو آئینے ہم ریفلیکٹر لگا کر کہیں یا جو کچھ بھی ہم اسے کہتے ہیں
تو یہ من مانی بڑی قدریں لے سکتا ہے یعنی اس میں آزادی کی لامحدود ڈگریاں ہیں اس میں آزادی کی لامحدود تعداد ہے اور آزادی کی لامحدود تعداد
ہے اب میں کیا کروں میں اپنے برقی مقناطیسی تھیوری کو تھرموڈینامکس برقی مقناطیسی کے ساتھ جوڑوں تھیوری پلس تھرموڈینامکس
تو برقی مقناطیسی نظریہ مجھے کیا بتاتا ہے یہ مجھے بتاتا ہے کہ میری
میں kt توانائی کی کثافت موڈ ای اسکوائر کے متناسب ہے اور یہ مجھے بتاتا ہے کہ یہ آزادی کے طریقوں کی تعداد کے تناسب سے ہے نصف
چھوٹا ہو جب تک یہ 0 کے برابر نہیں ہے یہ لامحدود ہے اور یہ محدود ہے لہذا طالب علم ہونے t اور تمام محدود درجہ حرارت کے لیے چاہے
کے ناطے آپ لوگوں نے ایک گیم کھیلی ہوگی جہاں آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ آپ کو اچانک محدود نمبر لامحدود نمبر کے برابر ہے اور فوری طور پر
آپ کا دوست آپ کو بتاتا ہے یا اگر آپ کا دوست ہے ایک غلطی کا ارتکاب کرتے ہوئے آپ اسے اپنے دوست کو بیچ دیتے ہیں کہ آپ کوئی غیر
قانونی کام کر رہے ہیں آپ 0 بائی 0 جیسی چیز کو دیکھ رہے ہیں جو اچھی طرح سے بیان نہیں کی گئی ہے اور اسی وجہ سے آپ یہ سمجھنا کہ
آپ کے پاس ایسا کرنے کا کوئی کام نہیں ہے کیونکہ یہاں 0 سے 0 کی وضاحت اسی طرح نہیں کی گئی ہے جو مسئلہ ہمیں ہو رہا ہے وہ ریاضی

Prutor@IITK

کے مسائل کی وجہ سے نہیں ہے بلکہ ایک گہرا جسمانی مسئلہ ہے جو مجھے بتاتا ہے کہ ایک محدود
توانائی ہونی چاہیے۔ کثافت یہ مجھے بتاتی ہے کہ ایک لامحدود
توانائی کی کثافت ہے اور لوگوں نے حقیقت میں بہت محتاط تجربات کیے اور یہ کیا ہے کہ انھوں نے جو پایا وہ یہ تھا کہ اصل میں
پر منحصر پیشین گوئیاں جس طرح سے ہم اسے دیکھ رہے kt مربع پر منحصر ہیں یا اس نصف e توانائی پر منحصر ہونے والی پیشین گوئیاں
ہیں اس پر کام نہیں کرنا چاہیے اس کے لیے کوانٹائزیشن کی ضرورت تھی یعنی آپ
توانائی کو طول و عرض کے ساتھ جوڑتے نہیں ہیں بلکہ آپ
توانائی کو تعدد کے ساتھ جوڑتے ہیں یقیناً آپ نے طول و عرض کے ساتھ بھی بہت نفیس طریقے سے منسلک کیا ہے اور میں کروں گا۔ اس پر بعد
میں آتے ہیں جب میں فوٹو الیکٹرک اثر کے لیے آئن اسٹائن کی وضاحت پر بات کرتا ہوں لیکن آپ دیکھیں گے کہ جب میں فوٹو الیکٹرک اثر کی بات کر
رہا ہوں
تو میں ایک چھوٹی اصلاح کے بارے میں نہیں سوچ رہا ہوں۔ میرا مطلب یہ نہیں ہے کہ یہ سب عظیم کارنامے ہیں مثال کے طور پر سیارے یورینس
کی دریافت ایک بہت بڑی کامیابی ہے لیکن یہاں ہم فزکس میں گہرے تضاد کو دیکھ رہے ہیں گہرا تضاد فزکس میں گہرا مسئلہ ہے اور یہ ایک قسم
کی چیز ہے جو ظاہر ہوتی ہے۔ جو حقیقت میں اس وقت ظاہر ہوتا ہے جب ہم فوٹو الیکٹرک اثر یا کامپٹون سکیٹرنگ یا بلیک باڈی ریڈی ایشن جیسے
رجحان کو دیکھتے ہیں لہذا آئن سٹائن کے فوٹو الیکٹرک اثر نے دراصل اس خاص مسئلے کو حل کرنے کے لیے کیا تھا جو ہمیں جاننا ہے اور اس
کی خوبصورتی یہ ہے کہ ایک بار جب پلانک کانسٹینٹ کا یہ آئیڈیا حل ہو گیا
تو آپ جانتے ہیں کہ پلانک نے اس مستقل کو سمجھانے کے لیے دیا تھا اس آئن سٹائن نے فوٹو الیکٹرک اثر کو سمجھنے کے لیے اسے بہت ذہانت
سے استعمال کیا تھا اور بعد میں بوہر نے اسے ایٹم پر لگا کر اور بھی زیادہ استعمال اور ایک شاندار استعمال میں ڈال دیا تھا۔ انہوں نے اصل میں نام
آپ کو کوانٹم y نہاد استحکام کے مسئلے کو حل کیا جب میں لفظ 30 نتیجہ کا مسئلہ استعمال کر رہا ہوں جو یقیناً ایک بہت ہی اعلی معیار میں ہے۔
میکانکس کا بہت گہرائی سے مطالعہ کرنا پڑے گا اور بہت تفصیل سے یہ ٹھیک ہے لیکن پھر بھی آپ کو حقیقت میں کم از کم کوالٹیٹیشنل طور پر
سمجھنے کے قابل ہونا چاہیے جو کچھ بھی ہو رہا ہے لہذا اگر میں اپنی سلائیڈ پر واپس آؤں جو میں آپ کو دکھا رہا ہوں میں جا رہا ہوں۔ ایٹم اور
بوہر ماڈل کے فوٹو الیکٹرک اثر ردھرفورڈ سکیٹرنگ سیاروں کے ماڈل کے بعد بحث کریں وہ ٹھیک ہے جہاں آپ کے پاس
توانائی اور جوہری منتقلی کی کونیی مومینٹم کوانٹائزیشن کی مقدار ہے اور اسی طرح اور اس کے بعد ہم اس کے اندرونی حصے کو دیکھنے جارہے
ہیں۔ ایٹم کی خوبصورتی ہے
تو ابتدائی طور پر رتھر فورڈ نے سونے کے ورق پر الفا کے ذرات سے بمباری کی اور اس نے دکھایا کہ زیادہ تر ایٹم خالی ہے اسی طرح کا تجربہ
ہوف سٹیڈر نے الیکٹران بیم کے ساتھ کیا اور اس نے دکھایا کہ ہم اصل میں نیوکلئس کی ساخت کو حل کر سکتے ہیں۔ جس سائز کی ترتیب ہے اس کا
سائز 10 سے لے کر مائنس 15 میٹر کی طاقت تک ہے یہی ہم کرنے جا رہے ہیں اور وہاں ہم اس کی خصوصیات کا مطالعہ کرنے جا رہے ہیں۔ ایٹم
نیوکلئس پروٹون نیوٹران کیوں کچھ نیوکللی مستحکم ہوتے ہیں کچھ نیوکللی کیوں غیر مستحکم ہوتے ہیں ہم مشہور الفا بیٹا گاما ٹی کیس فیوژن اور
فیوژن کا مطالعہ کرنے جا رہے ہیں فیوژن کا مطالعہ کرنے کے بعد میں آپ کو حقیقت میں ایک خیال دینے جا رہا ہوں کہ ہم حقیقت کو کیسے سمجھ
سکتے ہیں۔ وہ سورج اربوں سالوں سے اتنی بڑی
توانائی پیدا کرنے میں کامیاب رہا ہے اور آپ چند ارب سال تک زندہ رہیں گے ہم اس پر بات کرنے جا رہے ہیں اور پھر یقیناً نیوکلیئر فِشن اور فیوژن
ری ایکٹرز کا ایک اہم حصہ ہے ۔ میں اس پر زیادہ وقت نہیں گزاروں گا کیونکہ تفصیل کے علاوہ بات کرنے کے لیے بہت کچھ نہیں ہے میں صرف
اس کی طرف اشارہ کر سکتا ہوں اور یہ بنیادی طور پر وہ کورس ہونا چاہیے جو باب 11 اور 13 کے درمیان ہو۔ اس لیے ہم نہیں جا رہے ہیں۔ جلدی
کرو ہم اپنا وقت نکالنے جا رہے ہیں اور ہم آپ میں سے ان لوگوں کے لیے ان کا مطالعہ کرنے جا رہے ہیں جو محسوس کرتے ہیں کہ ٹھیک ہے یہ
سب کچھ غیر ملکی فطرت میں ہے کہیں گہری ذیلی ایٹمی طبیعیات میں مجھے کوانٹم میکینکس کی ضرورت کیوں ہے ؟ وہ آپ کا کردار جانتے ہیں
پلانک کی مستقل یا بلیک باڈی ریڈی ایشن یا روزمرہ کی زندگی کے لیے فوٹو الیکٹرک اثر آپ کو سمجھنا چاہیے کہ کوانٹم فزکس کا اثر درحقیقت ہر
چیز سے بالاتر ہے کہ ٹھیک ہے یہ آج ہر جگہ استعمال ہوتا ہے اور ہمارے 20ویں صدی کے بعد کے حصے اور 21ویں کے آغاز میں۔ صدی
کوانٹم فزکس کے بغیر کہیں بھی نہیں ہوگی لہذا مجھے آپ کے سیمی کنڈکٹر ڈیوائسز کے مستقبل کے باب میں یاد رکھنے دیں جس کا آپ مطالعہ
کرنے جارہے ہیں وہ یہ ہے کہ ٹھیک ہے تمام مظاہر اصل میں کوانٹم میکینکس پر مبنی ہیں کلاسیکی میکانکس کی وضاحت نہیں کی جاسکتی ہے اور
آپ جانتے ہیں کہ تمام جدید ٹیکنالوجی درحقیقت پر مبنی ہے ۔ سیمی کنڈکٹرز اور اس کے مختلف اوتاروں پر جو ہمارے پاس ہے اس لیے میں نے ان
میں سے کچھ کو اس سلائیڈ میں آپ کے لیے درج کیا ہے آپ کے لیپ ٹاپ اور کمپیوٹرز اسمارٹ فونز میوزک ریکارڈنگ سسٹمز ہوم اپلائنسز یا
مقناطیسی گونج حیرت انگیز پال mri میڈیسن میں اس معاملے کے لیے آپ
تو بلیوں کی صلاحیت کے اسکین کو جانتے ہیں۔ وغیرہ وغیرہ یہ سب کوانٹم فزکس میں ہونے والی ترقی پر مبنی ہیں دوسرے لفظوں میں آج ہم ایک
ایسی حالت میں رہتے ہیں جہاں کوانٹم فزکس نہ صرف خوردبینی خوردبینی دنیا یا مائیکرو کاسمک دنیا کے بارے میں ہماری سمجھ کو گہرا کرتی
ہے جسے آپ ایٹموں کے مرکزوں اور ابتدائی ذرات کے بارے میں جانتے ہیں یہ ہماری زندگی کو آسان بنانے کے لیے بہتر سے بہتر آلات تیار
کرنے میں بھی مدد کرتا ہے، ٹھیک ہے
تو یہ وہ چیز ہے جو ہم جانتے ہیں۔ خود فزکس کے اندر یہ جاننا ہوگا کہ یہ پارٹیکل فزکس میں نیوکلیئر فزکس میں ایٹم اور مالیکیولر فزکس میں
کنڈینسڈ میٹر فزکس میں مختلف مظاہر کا احاطہ کرتی ہے اور کچھ ایسی بھی ہے جیسے کوانٹم تھرمو ڈائنامکس یا کوانٹم سٹیٹسٹیکل میکینکس بھی کہا
جاتا ہے یہ آپ کو بتاتی ہے کہ کائناتی کائنات کو کیسے سمجھنا ہے کہ ابتدائی کائنات کیا تھی۔ کائنات کی تقدیر کیا ہوگی کائنات کا آغاز کیا تھا کہ
ٹھیک ہے یہ سب پیچیدہ طریقے سے آزمائے گئے ہیں درحقیقت کوانٹم میکینکس کی ہماری سمجھ سے مکمل طور پر جڑے ہوئے ہیں اور کوانٹم
میکینکس کا آغاز وہ چیز ہے جس کا ہم پر مرہون منت ہے کہ پلانک اور آئن سٹائن نے کیا کیا۔ تاریخی طور پر اگرچہ پلانک نے پلانک کانسٹینٹ کا
تصور متعارف کرایا جس پر وہ یقین نہیں کرتا تھا۔ فوٹون کا وجود ہی اصل محرک ہے جو آپ جانتے ہیں کہ فوٹون کے تصور میں اصل عقیدہ
دراصل آئن اسٹائن کا تھا جس کا ماننا تھا کہ یہ واقعی موجود ہے یہ کوئی ریاضیاتی تعمیر نہیں ہے اور بہت سے لوگوں کا خیال تھا کہ جب اس نے
ایسا کیا
تو یہ حقیقت میں زیادہ سمجھدار نہیں تھا۔ بیان یہ ہے کہ ٹھیک ہے جب میں اپنے فوٹو الیکٹرک اثر پر بعد میں بات کروں گا
تو آپ کو اس کی ایک جھلک نظر آئے گی لیکن یہ اس طرح ہے کہ ٹھیک ہے اس کا مطلب ہے کہ وہ تمام پیشرفتیں جو 20ویں صدی میں ہوئی ہیں اور
21ویں صدی میں رونما ہو رہی ہیں۔ بلاشبہ آئن سٹائن نے ایک خاص اضافیت اور عمومی اضافیت کو بھی دیا تھا اس کے تین عظیم مقالے 1905 میں
کہا جاتا ہے جہاں تک فزکس کا تعلق ہے کہ ٹھیک ہے annulus miraculous year of miracles شائع ہوئے تھے اسی لیے اسے
اس نے سپیشل ریلیٹیوٹی لکھا۔ اس نے فوٹو الیکٹرک اثر پر ایک مقالہ لکھا اور اس نے براؤنین موشن پر ایک مقالہ لکھا جس نے بولٹزمین کے مالیکیولر
مفروضے کو قائم کیا لہذا وہ بنیادی کاغذات تھے اور آپ ایک فزکس میں آپ کے کیرئیر میں پیش قدمی کے طور پر ان کا دھیرے دھیرے مطالعہ
کرنے جا رہے ہیں لیکن پھر اگر ہمیں بالکل بھی شروع کرنا ہے
تو ہمیں فوٹو الیکٹرک اثر سے شروع کرنا ہوگا اور ہم ایسا کرنے جا رہے ہیں جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ یہ ہمیں طبیعیات کے بارے میں بتاتا
ہے۔ ستاروں کے اندرونی حصے مثال کے طور پر ہیلم ہولٹز نے ایک حساب لگایا اور کہا کہ سورج کی زندگی 21 ملین سال سے زیادہ نہیں ہے اور

یہ مزید 5000 سال سے زیادہ زندہ نہیں رہ سکتا جب کہ ہم جانتے ہیں کہ سورج کم از کم 4.6 بلین سال سے موجود ہے۔ ملین سال پہلے دراصل ڈائنوسار تھے اور اس جیسی چیزیں اور زمین کی عمر ایک بڑا مسئلہ تھا مثال کے طور پر کیلون نے کہا کہ زمین 100 ملین سال سے زیادہ پرانی نہیں ہو سکتی ہیلم ہولٹز نے کہا کہ سورج 21 ملین تلوار سے زیادہ نہیں ہو سکتا زمین کیسے پرانی ہو سکتی ہے۔ سورج کے مقابلے میں جو پہلا تضاد ہے اور اس سے بھی اہم بات یہ ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ زمین کم از کم 4.5 بلین سال پرانی ہے میں کیسے جانتا ہوں کہ میں یہ جانتا ہوں کہ فوسلز اور چٹانوں سے ملنے والے شواہد کی وجہ سے اور اسی طرح یہ تمام مسائل اس کے بارے میں حل ہو جاتے ہیں کہ آپ زمین کے اس سیاروں کے نظام کی طبیعیات کے بارے میں جانتے ہیں جب ہم کوانٹم مظاہر اور ریڈیو ایکٹیویٹی فیوژن اور فِشن کو سمجھ لیتے ہیں جو کہ آپ کو معلوم ہونا چاہیے، اس لیے دوسرے لفظوں میں ہمارا پیمانہ بہت بڑا ہے جس کا آغاز ہم کہتے ہیں 10 سے۔ مائنس 15 میٹر کی طاقت سے شاید 10 کی طاقت تک جمع 15 یا اس سے بھی زیادہ مجھے روکنے دو وہاں 30 شدت کے آرڈر ہیں کوئی نظریہ نہیں ہے جس کا دائرہ اس قدر گہرا ہو اور یہ وہ چیز ہے جو ہم میں نے جو کچھ بھی آپ کو بتایا ہے اس کا خلاصہ کرنے کے لیے مطالعہ کرنے جا رہے ہیں ہم نے حرکت کے قوانین کا مطالعہ کیا ہے ہم نے تھرموڈینامکس کا مطالعہ کیا ہے ہم نے مادے کی خصوصیات کا مطالعہ کیا ہے ہم نے لہروں اور دوغلوں کا مطالعہ کیا ہے اور ہم نے حقیقت میں یہ مطالعہ کیا ہے کہ برقی مقناطیسی میدان میں الیکٹرو سٹیٹکس اور
توانائی کا ذخیرہ مقناطیسی میدان میں ہوتا ہے۔ مقناطیسی میدان میں میں نے آپ کے لیے جو بھی کام کیا ہے اس کا خلاصہ کر رہا ہوں انڈکشن ڈسپلیسمنٹ کرنٹ برقی مقناطیسی لہروں کا ہم استعمال کرنے جا رہے ہیں ٹھیک ہے اور ایک بار جب آپ ان تمام چیزوں کو برش کرتے ہیں تو فیراڈے کے انڈکشن کے قانون کو پڑھیں، دیکھیں کہ کیپسیٹرز میں
توانائی کیسے ذخیرہ کی جاتی ہے، انڈکٹرز میں انرجی کو کیسے ذخیرہ کیا جا سکتا ہے ، ان پر نظر ڈالیں، ایک خوبصورت مشابہت ہے جو آپ کو معلوم ہے کہ ماس اسپرنگ کنسٹنٹ وغیرہ کے درمیان ایک آسکیلیٹر اور کیپیسیٹینس وغیرہ الیکٹریکل سرکٹ ریزسٹنس کا انڈکٹر اور ریزسٹنس ایک رگڑ والی قوت ڈیمپنگ فورس کی طرح ہے کہ ٹھیک ہے جب آپ ایسا کرتے ہیں اگر آپ اگلے لیکچر سے لیکچر دو کے بعد واپس آجائیں گے
تو ہم اپنے فوٹو الیکٹرک اثر کو بنیادی ابتدائی کے ساتھ شروع کریں گے اس لیے میں اس مقام پر جا رہا ہوں۔ اس لیے رکیں حالانکہ یہ کسی قسم کی کہانی معلوم ہوتی ہے درحقیقت یہ ایک کہانی سے زیادہ ہے یہ تاریخ سے زیادہ ہے کیونکہ میں چاہتا ہوں کہ آپ اپنی گیارہویں اور بارہویں جماعت کی کتابوں کو دوبارہ کھولیں اور کشش ثقل الیکٹرک میگنیٹزم میکینکس اور تھرمو ڈائنامکس پر اپنے ابواب پڑھیں۔ آپٹکس جہاں آپ کو فرض کیا جاتا ہے کہ آپ جانتے ہیں کہ روشنی ایک صف ہے آپ نے اس حقیقت کو بھی استعمال نہیں کیا کہ یہ ایک لہر تھی کہ ٹھیک ہے میرا مطلب ہے کہ وہ تمام ریم کو ضم کر لیں ایمبر وہ اور آپ آئیں گے پھر آپ دیکھیں گے کہ فوٹو الیکٹرک اثر کتنا ریڈیکل نظریہ ہے جس نے فوٹو الیکٹرک اثر کو جنم دیا اور ہم اگلے لیکچر میں اس پر بات کریں گے ٹھیک ہے آپ کو الوداع

Prutor@IITK