لہذا آپ سب کو آہ مادے کی لہروں نام نہاد ڈی بروگلی لہروں پر دوسرے لیکچر کے لئے خوش آمدید کہتے ہیں اور اس کے بعد ہم جو کریں گے وہ
ایٹم کے مختلف ماڈلز کو دیکھیں گے سب سے پہلے یہ واضح کریں گے کہ ایٹم سے ہمارا کیا مطلب ہے کیونکہ یہ لفظ خود اس کے معنی میں
تبدیلی آئی ہے اور پھر ہم کچھ ایسے اہم تجربے پر بات کریں گے جو ایٹم کے سیاروں کے ماڈل کے نام سے آنے والی بات کی تائید کرتا ہے لیکن
ایٹم ماڈل پر جانے سے پہلے ہمیں مادے کی لہروں پر اپنی بحث کو ختم کرنا ہوگا ۔ مادے کی لہروں کا بہت اہم پہلو کیونکہ جیسا کہ آپ لوگ جانتے
ہیں کہ کسی بھی لہر کے رجحان کا کوئی مطالعہ مکمل نہیں ہوتا جب تک کہ ہم تعدد طول موج اور رفتار کے درمیان کوئی تعلق قائم نہ کر لیں اس
v لیے آپ کے پاس تعدد ہے کہ آپ کے پاس طول موج ہے آپ کے پاس رفتار ہے اور یقیناً یہ ابتدائی دلائل سے اچھی طرح سے جانا جاتا ہے۔
نئے لیمبڈا کے ذریعہ دیا گیا ہے تاہم یہ اتنا آسان نہیں جتنا لگتا ہے کیونکہ یہ عام تعدد اور عام طول موج نہیں ہیں جو ہمارے پاس عام لہروں کے
تعدد اور طول موج کا اندازہ دو دیگر جسمانی مقداروں سے لگایا جاتا ہے یاد رکھیں لہروں میں لہروں کے ذریعے لے جانے e لئے ہوتی ہیں لیکن
والی
توانائی ہمیشہ طول و عرض کے مربع کے متناسب ہوتی ہے لہذا ہم کہتے ہیں کہ کوئی شخص بلند آواز میں بول رہا ہے کوئی شخص نرم بول رہا
ہے یا کوئی آلہ بہت زیادہ مارا جا رہا ہے۔ ہم جس مشکل کے بارے میں فکر مند ہیں وہ تعدد یا طول موج نہیں ہے بلکہ طول و عرض ہے کہ طول و
عرض کتنا اونچا ہے
تو مثال کے طور پر اگر آپ کے پاس طبلہ یا وِدنگم جیسی ٹکر ہے یا جو بھی ڈرم ہے اس سے زیادہ سخت آپ گرم کریں گے وہ کمپن کا طول و
عرض ہوگا اور وہ ہے
توانائی میں کیا حصہ ڈالنے والا ہے تاہم جب ہم روشنی کی وضاحت کی طرف آتے ہیں بطور فوٹون یا مادے کو ایک لہر گھری برولی لہر کے طور
پر ہم کچھ ایسا کر رہے ہیں جو ہم نے کلاسیکی لہروں کے معاملے میں جو بھی بحث کی ہے اس کے خلاف ہے چاہے وہ کلاسیکی ہو۔ برقی
مقناطیسی تابکاری یا صوتی لہریں اس معاملے کے لیے ہم کیا کر رہے ہیں تعدد کو
اور ہم مومینٹم کے ساتھ ایک aking ہیں۔ m یعنی یہ بیان ہے کہ ہم h nu کے برابر e توانائی کے ساتھ جوڑنا ہے اس لیے ہم کہہ رہے ہیں
کے برابر لکھ رہے ہیں اب یہ رشتے بالکل ہے ضرر ہیں جب ہم روشنی کو سمجھتے ہیں h کو lambda طول موج کو جوڑ رہے ہیں اس لیے ہم
کہ یہ ایک ایسی چیز ہے جو میں آپ کو بتانا چاہتا ہوں اور میں نے اپنے پچھلے لیکچر میں پہلے ہی اس پر بات کی تھی کیونکہ کیا ہے ایسا ہونے
ایک برقی مقناطیسی لہر کے لیے ہم کہتے ہیں کہ ہمارے پاس یک رنگی طیارہ کی لہر ہے پھر pc برابر u والا ہے کہ ہمارا ایک بنیادی تعلق ہے
کے برابر ہے ۔ آئیے اس اظہار کو رد کر u pic اس کی نمائندگی کرنے کا ایک بہتر طریقہ ہے u equal to pc یہ دکھانا آسان ہے کہ
u دیں جہاں
میری رفتار کی کثافت ہے میں یہ تاثرات کہاں سے حاصل کروں میں یہ تاثرات میکسویل کی کلاسیکی برقی pi توانائی کی کثافت ہے اور
مقناطیسی لہر کی تصویر سے حاصل کرتا ہوں جو آپ کو کرنا ہے لیکن اگر میں اسے پلانک کے ساتھ جوڑ دوں خیال ہے کہ یہ کیا ہونے والا ہے
میں فرض کر رہا ہوں کہ تابکاری h into nu میں n جیسا کہ میں نے آپ کو اپنے آخری لیکچر میں بتایا تھا کچھ نہیں ہے مگر my u تو
ہر ایک فوٹون کے ذریعہ لے جانے والی s my pi my pi میری تعداد کی کثافت ہے اور میں کیا ہے n کی صرف ایک فریکوئنسی ہے اور یہ
انفرادی فوٹوون کے ذریعہ لے جانے والی h nu رفتار میں ایک ہی نمبر کی کثافت ہے جو سب سے اہم چیز ہے
دوبارہ انفرادی فوٹوون کے ذریعہ لے جانے والی p توانائی ہے اور
یہی ہے جو ہم لکھ رہے ہیں u by cnh nu by c توانائی ہے اور ہم کیا ہیں لکھنا ہم کہہ رہے ہیں کہ یہ مقدار کچھ نہیں ہے بلکہ
تو اب اگر میں اس کا موازنہ طول موج کی معیاری تعریف سے کرنے جا رہا ہوں
تو بالکل بھی کوئی تنازعہ نہیں ہے اگر آپ چاہیں
بذریعہ لیمبڈا لکھیں جو آپ کو حاصل ہونے والا ہے لہذا اگر آپ ان دونوں رش p is h میں n تو آپ کر سکتے ہیں۔ یہاں تک کہ اسے
توں کو جوڑتے ہیں
کے برابر ملے گا لہذا جب بات فوٹون کے تصور کی ہو nu lambda تو آپ کو معروف رشتہ مائی سی برابر
مکمل ہم آہنگی میں ہے یہ کسی لہر کے فطری تصور کے ساتھ مکمل طور پر متفق ہے جہاں رفتار تعدد اور طول موج کی مناسب پیداوار it تو
بنیادی i ہے لہذا یہ ایک طرح کی خود ساختہ تصویر ہے یہ ایک خود ساختہ تصویر ہے جہاں تک اس مساوات میں ہے فکر مند ہے لیکن یہ
طبیعیات کے نقطہ نظر سے یہ حقیقت میں خود سے مطابقت نہیں رکھتا کیونکہ ہم بغیر کسی پرواہ کے یا بغیر کسی پریشانی کے ہم ان رش
توں کو حاصل کرنے کے لیے ذرات کی لہروں کے تصورات کو ملا رہے ہیں لیکن پھر بھی مستقل مزاجی کے اس محدود تصور کے اندر بھی ہم
اس قابل ہیں دیکھیں کہ کوئی تنازعہ نہیں ہے لیکن جب بڑے ذرات کی بات آتی ہے جو تابکاری کے لیے تھے جب بڑے ذرات کی صورت حال میں
تبدیلی آتی ہے
تو بڑے ذرات کا مطلب ہے گھری برولی لہریں اس سے پہلے کہ میں یہ کروں میں آپ کی
توجہ اس سلائیڈ کی طرف دلانا چاہوں گا ڈیوس اور جرمن تجربہ
تو یہ وہ عظیم تجربہ ہے جو انہوں نے انیس ستائیس میں کیا تھا اور ہم کیا ڈھونڈ رہے ہیں کہ یہاں خوبصورت چوٹیاں ہیں جو تعمیری مداخلت سے
مطابقت رکھتی ہیں جو کہ ہم یہاں تلاش کر رہے ہیں
کے برابر ہے میں n lambda 2 d sin theta تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ ڈیوس اور یرمیاہ تجربہ قائم کرتا ہے۔ مستقل مزاجی
نے پہلے ہی بحث کی تھی کہ فراہم کردہ پچھلے لیکچر میں یہ مساوات کیسے آتی یہ سب سے اہم بات ہے کہ نتائج اس سے متفق ہیں بشرطیکہ ہم
کے برابر قرار دیں یاد رکھیں کہ ان کے پاس ایک الیکٹران گن تھی جس میں الیکٹران کی گولی تھی یہ تھرمو الیکٹرک ایمیٹر یا ایسی h لیمبڈا کو
کوئی چیز ہو سکتی ہے جسے آپ کرنٹ سے گزرتے ہیں یا آپ اسے گرم کرتے ہیں اور یہ الیکٹران کو آئنائز کرتا ہے پھر اسے ایک مخصوص
وولٹیج کے ذریعے تیز کیا گیا تھا اور یہ رفتار حاصل کرتا رہا اب اس معلوم رفتار کے ساتھ ذرات اس معلوم رفتار سے میرے نکل کرسٹل پر اثر
انداز ہو رہے ہیں لیکن بکھرنے والے نتائج سمجھے جا سکتے ہیں اگر میں اس سے منسلک ہوں ایک لیمبڈا اس پی کے ساتھ اس تعلق کے ذریعے
وہ ہے جو جانا جاتا ہے اور لیمبڈا وہ ہے جو اس سے وابستہ ہے درحقیقت گھری برولی کی عظیم شراکت یا گریڈ وجدان p دوسرے لفظوں میں
ہے جب اس نے یہ مفروضہ پیش کیا تھا اب ہم ایک عجیب و غریب چیز کا سامنا کرنے جارہے ہیں۔ صورتحال کیونکہ آپ کے پاس مومینٹم ہے آپ
کے پاس ذرہ سے آنے والی
طول موج جو جا رہی ہے۔ لہر کی تصویر سے مطابقت رکھتا ہوں uh توانائی ہے اور پھر آپ کے پاس نیا ہے اور آپ کے پاس لہر نمبر ہے
تو اسی ہستی کے لیے میں اسے ایک ہستی الیکٹران کے طور پر اس خاص معاملے میں کہتا ہوں جب میں اسے ایک ذرہ کے طور پر دیکھتا ہوں میں
ایک مومینٹم کو جوڑ رہا ہوں اور میں ایک ایسی
توانائی کو جوڑ رہا ہوں جو نیوٹن کی طرف سے دی گئی ہے کیونکہ یہ بنیادی طور پر ہیں۔ غیر متعلقہ ذرات ان کی رفتار روشنی کی رفتار کے
مقابلے میں بہت کم ہیں لیکن جب میں اسے نام نہاد کوانٹم تصویر کے نقطہ نظر سے دیکھ رہا ہوں
اور ایک طول موج کو ان کے ساتھ جوڑ رہا ہوں اب آپ دیکھتے ہیں کہ دو ہیں رفتار کے تصورات nu تو عالمی کوانٹم تھیوری میں ایک فریکوئنسی
مربع mv کو نصف e لکھوں گا اور میں p کے برابر mv رفتار کے دو تصورات کیا ہیں جن کے بارے میں میرے پاس ایک تصور ہے کہ میں

لکھ سکتا ہوں mمربع کے طور پر p 2 کے برابر لکھوں گا آئیے ہم کہیں یا میں اسے
تو میں رکھ سکتا ہوں یہاں ایک ویکٹر کا نشان بھی ہے لہذا ایک رفتار ہے جو معیاری حرکیات کے تصورات کی وجہ سے آرہی ہے جس کا مطالعہ آپ لوگوں نے اپنے بدلے کے معیار میں کیا ہے
کے برابر ہے نیو لیمبڈا یعنی ہمارے پاس وہی ہے جو ہم نے اپنے پچھلے صفحات میں پایا v تو یہ ایک خاص تصویر ہے دوسری تصویر وہ ہے جو ہے کہ جہاں تک روشنی کا تعلق ہے چاہے آپ روشنی کی رفتار کو فوٹون کے منفی نقطہ نظر سے دیکھیں یا لہر کے نقطہ نظر سے روشنی کی ہی نکلا اس سے قطع نظر کہ آپ نے اسے فوٹوون کے مجموعے کے طور پر c یہ ہمیشہ v رفتار کو دیکھیں۔ وہ متفق ہونے جا رہے ہیں لہذا دیکھا یا جہاں آپ نے اسے اس طرح دیکھا جیسے میں ایک لہر کو اکٹھا کرتا ہوں لیکن وہ ہے جو ہم نہیں جانتے ہیں۔ کیا ایک ہی چیز برقرار ہے
تو میں آپ کو بتانے کی کوشش کر رہا ہوں کہ ہمارے پاس دو تصورات ہیں ایک ذرہ کی رفتار اور دوسرا ایک لہر کی رفتار ہے اور سوال یہ ہے کہ کیا وہ ایک دوسرے سے متفق ہیں میں ایک فراہم نہیں کرنا چاہتا اس لیکچر میں اس سوال کا جواب بلکہ میں آپ کو یہ بتانا چاہوں گا کہ اس خاص مقام پر اس کا سامنا کرنا ایک ناخوشگوار چیز ہے لیکن اس کا ایک قطعی جواب ہے اور میں اسے آپ لوگوں پر چھوڑ دوں گا کہ حقیقت میں یہ جانیں کہ یہ کیسے اس کے بارے میں آتا ہے جیسا کہ میں نے اپنی آخری لیکچر میں ذکر کیا تھا۔ جس چیز کی ضرورت ہے وہ دراصل ایک گروپ کی رفتار کا تصور ہے جس کا ہم نے اب تک مطالعہ نہیں کیا ہے لیکن جب ہم پڑھا رہے ہوں یا جب ہم کسی موضوع کا مطالعہ کر رہے ہوں جیسے مادے کی لہروں یا فوٹان کے مادے کا ان مسائل کے لیے زندہ رہنا ہمارے لیے اچھا ہے ورنہ سب کچھ یہ سب سے اہم چیز ہے اس سے زیادہ آسان دکھائی کے برابر ہے یہ mمربع p 2 جو h nu مساوی e دے رہا ہے لہذا اب میں تجزیہ کرتا ہوں کہ کیا ہونے والا ہے آپ کے پاس دو تصورات ہیں پتہ چلتا ہے کہ جب لوگ تعدد اور طول موج کے درمیان تعلق کو لکھیں وغیرہ وغیرہ اس تعدد یا طول موج کو استعمال کرنے کا رواج نہیں ہے لیکن یہ ایک مختلف فریکوئنسی استعمال کرنے کا رواج ہے جس سے آپ سب واقف ہیں اور وہ کونیی فریکوئنسی ہے اسی طرح لوگوں کی طرح۔ ملازمت کرنا چاہیں گے جب وہ ہم منصب کو دیکھ رہے ہیں طول موج طول موج نہیں ہے لہذا میرا نیا خالص طور پر اومیگا سے بدل گیا ہے میرا مطلب ہے پر جاتا ہے اور اسی کو k پر جاتا ہے۔ اس کا وہی ہے جسے لہر نمبر کہا جاتا ہے میرا لیمبڈا t اور k کہ یہ کنونشن کا معاملہ ہے میرا لیمبڈا لہر نمبر کہا جاتا ہے
تو میں اپنی
توانائی کیسے لکھوں میں اپنی
omega by 2 میں h سے اس لیے یہ مقدار pi nu اومیگا برابر کے درمیان کیا تعلق ہے nu 2 لکھوں اور اومیگا اور h nu توانائی کو بار اومیگا کے برابر ہے h کے لیے ایک بہت ہی خاص اشارے ہے اور یہ یکساں طور پر h by 2 pi ہے جو ہمارے پاس ہے اور اس pi لہذا زیادہ تر وقت حقیقت میں طبیعیات میں بعد میں جب آپ زیادہ سے زیادہ کوانٹم فزکس یا یہاں تک کہ برقی مقناطیسی نظریہ کا مطالعہ کرتے ہیں جب ہم زیادہ تر وقت تعدد کی بات کرتے ہیں
کے عنصر کے علاوہ کوئی بڑا فرق نہیں ہوتا ہے۔ میں pi تو ہم عام تعدد کے بجائے کونیی فریکوئنسی اومیگا کی بات کرتے ہیں ان کے درمیان 2 کے برابر کا رشتہ لکھا ہے بذریعہ p یعنی یہ وہی ہے جو اسی طرح ہے ہم نے pi nu اسے ریکارڈ کرتا ہوں میرا اومیگا کچھ نہیں ہے مگر 2 لیمبڈا
ہے اس لیے میں اسے لکھنے جا pi بار 2 h بار کو یاد رکھیں h بار سے بدلنا ہے لہذا h بار کو h تو اب میں جو کرنے جا رہا ہوں وہ ہے بار بذریعہ لیمبڈا وہی ہے جو میرے پاس ہے لہذا آپ لوگوں کو معلوم ہونا ore h 2 pi h ہے۔ h سے pi بار 2 h رہا ہوں اس طرح میں pi میں h bar 2 بار اصل پرائم کنسٹینٹ کے بجائے عام طور پر استعمال ہونے والی مقدار ہے اور اگر میں اسے h چاہئے کہ lambda کے طور پر لکھوں
الٹا طول موج کا طول و عرض رکھتا ہے اسے لہر نمبر کہا جاتا ہے so k کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے h bar k تو یہ ہے یکساں طور پر کے لحاظ سے بیان کرتے ہیں k لہذا معیاری اشارے یہ ہے کہ آپ لہر کی خصوصیات کو تعدد کونیی فریکوئنسی اومیگا اور لہر نمبر کے لحاظ سے لکھا lambda اور nu کے درمیان تعلق جب ہم نے اسے k visa vc اور omega تو کیا ہوگا
کو نیو لیمبڈا کے برابر لکھا v تو ہم نے
بن جاتا ہے لہذا یہ معیاری طریقہ ہے جس سے ہم فوٹوون کی کونیی فریکوئنسی کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتے ck تو وہی رشتہ اومیگا برابر ہیں۔ فوٹون کا لہر نمبر اور روشنی کی رفتار اور اس تعلق کو ڈسپریشن ریلیشن کہا جاتا ہے
تو یہ ہمیں کیا بتا رہا ہے یہ ہمیں بتا رہا ہے کہ جیسے جیسے آپ اپنے لہر کے نمبر کو بدلتے رہتے ہیں اسی طرح آپ کی رفتار کو بدلتے رہتے بھی بدلتا رہتا ہے یعنی photon my omega ہیں۔ دی
توانائی بھی بدلتی رہتی ہے کہ رفتار ہمیشہ یکساں رہتی ہے اس سے قطع نظر کہ آپ کی فریکوئنسی کتنی ہی کیوں نہ ہو اس سے قطع نظر کہ آپ کے برابر رفتار کے ساتھ سفر کرتی ہیں۔ یہ بیان جو ہم بنا رہے ہیں اور بنیادی c کی طول موج کتنی ہی کیوں نہ ہو تمام فریکوئنسیاں خالی جگہ میں طور پر آئن سٹائن نے یہ کہہ کر اضافیت کے اس اصول کو پیش کرنے کے لیے استعمال کیا کہ یہ نہ صرف ایک انرشل فریم میں ایک جیسا ہے فریم ہیں، اس لیے یہ اس مقام پر ایک بازی رشتہ ہے۔ ہم ایک چکر لگا سکتے ہیں inertial فریم میں تمام ممکنہ inertial بلکہ ہر دوسرے اور کہہ سکتے ہیں کہ کیا ہو گا اگر میں ایک میڈیم میں داخل ہو جاؤں اگر میں ایک میڈیم میں داخل ہو جاؤں
مختلف ہوگا c پرائم اومیگا وہی رہے گا لہذا میرا k بدل کر k تو رفتار بدل جائے گی کیونکہ ایک میڈیم میں
بن جاتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ جب کسی میڈیم میں سفید پلیٹ کا انعطاف ہوتا ہے ac پرائم کا k تو یہ
تو آئیے ہم شیشے یا پانی میں یا جو بھی مختلف فریکوئنسی کے ساتھ سفر کرتے ہیں کہتے ہیں۔ مختلف رفتار سے وہ مختلف زاویوں پر جھک جاتے ہیں اور دائیں جانب آپ کو مختلف رنگ نظر آتے ہیں جو آپ دیکھنے جا رہے ہیں کہ یہ بازی کا ایک مشہور معاملہ ہے اور یہ بتاتا ہے کہ آپ اس مقام پر ڈسپریشن ریلیشن کا لفظ کیوں استعمال کرتے ہیں۔ جان لیں کہ ہمارے لیے اومیگا کا استعمال کرنا بہت اہم نہیں ہے اور میں نے اسے آپ سے متعارف کرایا ہے کیونکہ یہ ایک طرح کا کنونشن ہے حالانکہ آپ کے 12ویں جماعت میں آپ اسے استعمال نہیں کر سکتے ہیں اس لیے اب ہم کیا کرتے ہیں مادے کی لہروں کی طرف واپس جانا ہے ۔ مادے کی لہروں کی طرف واپس جائیں
تو بنیادی طور پر یہ وہ سوالات ہیں جو ہم نے اٹھائے ہیں
تو آئیے اس بات کو دہراتے ہیں کہ ہم اس حقیقت کے پیش نظر پوچھ رہے ہیں کہ رفتار طول موج کو ٹھیک کرتی ہے جو توانائی کو ٹھیک کرتی ہے اور پھر تعدد طول موج اور رفتار کے درمیان کیا تعلق ہے
تو جب ہم بات کرتے ہیں رفتار کی ہمارے پاس رفتار کی دو مختلف قسمیں ہیں مختلف قسم کی رفتار ایک لہر کی رفتار اور دوسری ذرہ کی رفتار یہ کافی زیادہ کیونکہ اس نے ایک ماڈل دیا جسے پائلٹ ویو کہا جاتا ہے کیونکہ f سوال بہت اہم ہے اور اس نے گہری راولی پر قبضہ کر لیا ہے۔ ہمیں یہ بتانا ہے کہ ایک ذرہ لہر جیسا سلوک کیسے کرسکتا ہے یہ بتانا آسان ہے کہ آپ کی لہر ایک ذرہ کی طرح برتاؤ کیسے کرسکتی ہے کیونکہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ لہر ایک
توسیع شدہ چیز ہے لہذا بہت سارے ذرات آپس میں جڑ جاتے ہیں اور ایسا برتاؤ کرتے ہیں جیسے وہ واقف ہوں لیکن ایک ذرہ ایک انتہائی مقامی چیز ہے یہ تمام عملی مقاصد کے لیے ایک نقطہ ذرہ ہے لہر کو جوڑنے سے آپ کا کیا مطلب ہے یہ ایک بہت اہم سوال ہے جو ہمیں اپنے آپ سے

پوچھنا ہے ۔ اور یہی وجہ ہے کہ میں نے ان تینوں سوالات کو درج کیا ہے اور اگرچہ یہ تکنیکی طور پر آپ کے نصاب کا حصہ نہیں ہیں لیکن
ہمارے لیے اس پر غور کرنا بہت ضروری ہے
کے h nu e کیونکہ h کے برابر ہے بذریعہ e ہے؟ nu اور میرے پاس p سے h تو ہمارے پاس کیا ہے کہ میں نے لیمبڈا کے برابر
برابر ہے اب میں جو کرنے جا رہا ہوں وہ یہ ہے کہ سب سے پہلے نان ریلیٹیوسٹک کیس پر غور کرنا ہے لہذا غیر متعلقہ کیس میں ہم سب جانتے
اسکوائرڈ p صرف rgy کے ذریعے دیا گیا ہے۔ مربع بذریعہ دو میٹر اپنی p ہیں کہ انرجی اور مومنٹم کے درمیان تعلق میری انرجی کو صرف
میں ضرب دے سکتا ہوں یہ وہ nu کے ذریعہ دو میٹر سے دیا جاتا ہے لہذا میں ایک گیم کھیل سکتا ہوں جو میں کرسکتا ہوں وہ ہے میں لیمبڈا کو
میں اس ایم کو تفویض کر رہا ہوں لہذا میں لیمبڈا i رفتار ہوگی جس کے ساتھ لہر حرکت کرے گی لہذا یہ معاملہ لہر ہے یہ معاملہ کی تعدد ہے
منسوخ h ایم نمبر لکھنے جا رہا ہوں اور یہ گہری بروکولی لہر ڈی بروگلی لہر کی رفتار ہوگی اور یہ مقدار کیا ہے یہ مقدار کچھ نہیں ہے لیکن
p یہ مقدار کچھ نہیں ہے e by p کر دے گا
تو ہم کیا کہہ رہے ہیں ہم یہ کہہ رہے ہیں کہ لہر کے مظاہر کے بنیادی تصورات سے ایک گہری راولی لہر جس رفتار کے ساتھ حرکت کرتی ہے
مادّہ کی لہر کو دہراتا ہوں ۔ لیمبڈا کے برابر ایک v کی طرف سے دی گئی ہے اور یہ ہمارے لیے پریشان کن ہو گا، لہذا میں e by p وہ صرف
mv سے دیا جاتا ہے p مربع mv ہے نصف ee پایا اور جو e by p کہتا ہوں جسے ہم نے nu mw میں mwmw ہی چیز کو میں اسے
تک حاصل کرنے جا رہے v 2 یقیناً اس کی رفتار کی درست جہت ہے لیکن اگر ہم مڑیں اس کا حساب لگائیں کہ ہم کیا حاصل کرنے جا رہے ہیں ہم
ذرے کا ہے v کیا ہے یہ v ہیں یعنی ہم کیا ہیں ۔ حاصل کرنے جا رہا ہے اور یہ
کے ساتھ حرکت کر رہا ہے v تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ اگر ہم تصور کریں کہ ذرّہ ایک رفتار
تو اس کے ساتھ ایک خاص لہر وابستہ ہے جو کہ گہرا رول اسے کہہ رہا ہے۔ یہ مکمل طور پر تخیل کا تصور نہیں ہے کیونکہ ڈیوسن اور جراثیم
کے عظیم تجربے نے یہ ظاہر کیا ہے کہ اس کا کوئی مطلب ہے کیونکہ اگرچہ وہ ذرات ہوتے ہیں جب وہ نکل کرسٹل کے ایک ایک مرحلے سے
ٹکراتے ہیں اور جب وہ منعکس ہوتے ہیں
تو آپ کو کرن کا استعمال کرنا پڑتا ہے۔ آپٹکس آپ کو راستے کے فرق کو تلاش کرنا ہے آپ کو مرحلے کا فرق تلاش کرنا ہے اور آپ نے پایا کہ
ایک تعمیری مداخلت ہے جس کی نمائش صرف لہریں کر سکتی ہیں جو ذرات نہیں دکھا سکتے اسی وجہ سے ڈیوڈسن اور جرما حیران تھے اور اب
ہم کہہ رہے ہیں جب ذرہ یہ ناقص لہر چل رہی ہے اسے ٹریک نہیں رکھ سکتی اسی رفتار سے نہیں چل سکتی اس لیے یہ پارٹیکل سپیڈ ہے اور
دی جاتی ہے یہ پیچھے رہ جاتی ہے اس لیے اگر آپ آسانی سے یو کا استعمال کرتے ہیں۔ رفتار کی فریکوئنسی v by 2 میری لہر کی رفتار
وغیرہ کے آپ کے معلوم تصورات آپ کو پریشانی میں ڈال دیتے ہیں حالانکہ یہ روشنی کے معاملے میں کام کرتا ہے آپ دیکھتے ہیں کہ یہ مادے
کی لہروں کے معاملے میں کام نہیں کر رہا ہے لہذا اب اس کے بارے میں فکر کرنے کی ایک چیز ہے روشنی کے معاملے میں آپ کیا کرتے ہیں
اور جو کچھ آپ کرتے ہیں اس کے درمیان ایک بہت بڑا فرق ہے کہ ہمیں غیر متعلقہ ذرات کا کہنا ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ روشنی بنیادی طور پر
کا حوالہ دیتی ہے کہ کوئی بھی روشنی کے باقی فریم میں داخل نہیں ہوسکتا کیونکہ یہ حرکت unquote relativistic اس معنی میں
کرتی ہے ۔ تمام جڑواں فریموں کے حوالے سے اسی رفتار کے ساتھ آپ لوگوں نے یقیناً اس کے بارے میں آپ کے مشہور لیکچرز ان ریلیٹیویٹی
میں سنا ہوگا اس لیے ہمیں یہ محسوس ہو سکتا ہے کہ ہمیں جو کچھ کرنا چاہیے وہ غیر رشتہ دارانہ اظہار کا استعمال نہیں کرنا چاہیے بلکہ ہمیں
اضافیت کے اظہار کا استعمال کرنا چاہیے۔ شاید سب کچھ ٹھیک ہو جائے گا اور پھر میں ایک حد لگاؤں گا
اظہار کا استعمال کروں گا اور دیکھوں گا کہ مجھے کیا ملے گا لہذا ہم relativistic تو یہ نیوٹنین تھا اب میں کیا کروں گا کہ میں
e e nu p کو دیکھیں لہریں مادے کی لہریں آئیے دیکھتے ہیں کہ میرے بنیادی تعلقات اب بھی برقرار ہیں relativistic d broly
h lambda بذریعہ e کے برابر nu یعنی میرے پاس وہی ہے جو دوبارہ ہو سکتا ہے مجھے h by lambda کے برابر h کے برابر
کے ذریعہ دیا گیا ہے میں اس حساب کو دہرا رہا ہوں p کی طرف سے e جیسا کہ پہلے کیس میں nu اس لئے میرے h by p لکھنا چاہئے
کیونکہ اس قسم کی فال
کے لئے نیوٹنین اظہار کو استعمال نہیں کیا جائے گا pi اور e تو پن کا ہونا فائدہ مند ہے تاکہ خیال بالکل ٹھیک ہو جائے سوائے اس کے کہ اب
اضافیت کے اظہار کو استعمال کریں گے i لیکن
تو میری
توانائی کیا ہے میری
مربع کے ذریعہ دی گئی ہے یہ آپ کی اضافی c مربع بذریعہ v مربع کی جڑ سے 1 مائنس m naught c توانائی
توانائی ہے درحقیقت جب آپ نیوکلیئر فزکس ماس کا مطالعہ کرتے ہیں
تو آپ اسے بہت زیادہ استعمال کرنے جارہے ہیں عیب اور وہ تمام مظاہر
مربع بذریعہ v تو آپ کے پاس ہے اور میری رفتار کچھ بھی نہیں ہے لیکن میں یہاں لکھتا ہوں کہ میرا مومینٹم ایم وی ہے جڑ سے زیادہ 1 مائنس
ڈالوں گا کیونکہ مجھے اسے باقی ماس کے طور پر یاد رکھنا ہے ۔ لہذا اگر میں نے ایسا کیا m naught مربع میں ایک c
کی طرف سے دیا گیا e کو nu تو یہ اس میں لکھنے والا ہے۔ یہ میں نے غلطی کی ہے اس لیے مجھے خود کو درست کرنا چاہیے میرے لیمبڈا
کی جگہ لے رہا ہوں اور ہم کیا کہہ رہے ہیں؟ p e کی جگہ e ہے جو کہ رفتار ہے اس لیے میں نے یہاں خود کو درست کیا ہے اس لیے میں
کے m naught v برابر p مربع کی جڑ پر اور c مربع کی v مربع کی جڑ کے اوپر ایک مائنس m naught c برابر e کہہ رہے ہیں
مربع یقینا میں اس خاص نقطہ پر کوئی ویکٹریل نشان نہیں لکھ رہا ہوں۔ کیونکہ میں فرض کر رہا ہوں کہ by c مربع v زیادہ جڑ سے ایک مائنس
تمام ذرّات ایک ہی سمت میں چل رہے ہیں ہمیں اس کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے
کیا ہے یہ مقدار کیا ہے e تو آئیے حساب لگاتے ہیں کہ میرا
مربع منسوخ کرتا ہے مجھے ایک اور بھی لاجواب c مربع بذریعہ v تو میں اس اظہار کو دیکھ رہا ہوں کچھ نہیں گاما فیکٹر 1 اوور روٹ 1 مائنس
دی جاتی ہے اگر آپ اظہار کو دیکھیں v مربع بذریعہ c اظہار ملتا ہے یعنی وہ رفتار جس کے ساتھ لہر کی حرکت
پر جاتا ہے جس میں مجھے کوئی مادی ذرّہ نہیں کوئی بھی ذرہ جس میں v c تو ذرہ کی رفتار ہے یہ رفتار یہ رفتار لامحدودیت تک جاتی ہے جب
سے زیادہ رفتار کے ساتھ اسی لیے ہم کہتے ہیں کہ روشنی کی رفتار وہ c کے برابر رفتار کے ساتھ حرکت کر سکتا ہے c باقی ماس ہو وہ
زیادہ سے زیادہ رفتار ہے جسے کوئی بھی حاصل نہیں کر سکتا جسے کوئی مادی ذرہ حاصل نہیں کر سکتا ۔
سے کم ہوتا ہے c ہمیشہ v تو اس کا مطلب ہے کہ میرا
سے بڑی ہوتی ہے اس اصول میں صرف ایک استثنا ہے اور وہ یہ c لہر ہمیشہ v تو میں کیا تلاش کر رہا ہوں کہ ہم یہ تلاش کر رہے ہیں کہ
ہے کہ جب میرا پروپیگنڈہ کرنے والا پارٹیکل کوٹ انکوڈ پارٹیکل کلاسیکل پارٹیکل نہیں ہے لیکن خود ایک فوٹون پھر میرا فوٹون رفتار کے ساتھ
سے اس طرح آپ برقی مقناطیسی نتیجہ کے ساتھ ہم آہنگی کرتے ہیں اس لئے اگرچہ ڈیوسن اور c مربع c حاصل کریں ci حرکت کر رہا ہے
جرمن تجربہ ہمیں بتاتا ہے کہ بابا ایک چیز ہے جسے مادے کی لہر کہا جاتا ہے یہ مختلف ہونے والا ہے۔ دو مختلف تھوں کے درمیان مداخلت ہوگی
کے برابر ہوگا جسے زیادہ احتیاط سے سمجھنا ہوگا کیونکہ ایک n lambda 2 d sin theta اور پھر آپ میکسیما دیکھیں گے جب بھی
صورت میں میرا معاملہ راستہ میرے ذرے کو پکڑنے کے قابل نہیں تھا اور ایک اور معاملے میں میری مادے کی لہر بہت آگے چل رہی ہے

درحقیقت یہ سپر لومینل رفتار سے چل رہی ہے جو کہ ناممکن ہے ٹھیک ہے
تو یہ وہ دو سوالات ہیں جن کے بارے میں آپ کو گہرائی سے سوچنا ہوگا۔ اس سوال کے جواب کا سراغ درحقیقت اس میں پایا جاتا ہے جسے گروپ کی رفتار کہا جاتا ہے میں اس پر بات نہیں کروں گا لیکن میں چاہوں گا کہ آپ لوگ اس بات کو ذہن میں رکھیں ٹھیک ہے لہذا یہ نام نہاد مادے کی لہروں کے مطالعہ کا نتیجہ اخذ کرتا ہے آپ کے پاس یہ تمام معیارات ہیں۔ اب مسائل طول موج کو دیکھتے ہوئے مومینٹم تلاش کرتے ہیں توانائی کو دیکھتے ہوئے فریکوئنسی تلاش کرتے ہیں مومینٹم دی جاتی ہے طول موج تلاش کرتے ہیں اسی طرح اور اس طرح آگے ان میں زیادہ دلچسپی نہیں ہے حالانکہ ان کا حساب لگانا دلچسپی کا باعث ہوگا کیونکہ اس سے آپ کو اندازہ ہو جائے گا کہ کیا گھری بروکولی طول موج اس طرح کی چیزیں ہیں لیکن یہ تمام مطالعات فوٹوون یا مادے کی لہر کے تصور کا مطالعہ ایک اور بھی بنیادی سوال اٹھاتے ہیں لہذا یاد رکھیں کہ ہم اب کیا کر رہے ہیں۔ ٹھیک ہے ان ذرات پر جو ناقابل یقین حد تک چھوٹے ہیں اور جنہیں ننگی آنکھ سے دیکھنا مشکل ناممکن ہے، مثال کے طور پر جب لوگوں نے پہلی بار کیتھوڈ شعاعوں یا اینوڈ شعاعوں کو دریافت کیا
تو وہ شعاعوں کی طرح نمودار ہوتے ہیں اور یہ صرف انتہائی محتاط پیمائش تھی۔ انکشاف کیا کہ ان کے پاس فطرت کی طرح ایک ذرہ ہے کہ الیکٹران ذرات ہیں یہ ٹھیک ہے اور اب ہم نے لہر کے تصورات کو الجھا دیا ہے اور ایک ذرہ یہ ہے کہ ٹھیک ہے
تو بنیادی طور پر یہ مطالعات بنیادی طور پر ایک بنیادی سوال اٹھاتا ہے کہ مادے کے بنیادی اجزاء کیا ہیں؟ کیا مادہ مسلسل ہے کیا مادہ مجرد ہے بنیادی جزو کی لہر ذرہ کا بنیادی جزو ہے کیونکہ ہم نے دیکھا ہے کہ ایک ذرہ لہر کی طرح برتاؤ کر سکتا ہے لہر ایک ذرے کی طرح برتاؤ کر سکتی ہے
تو یہ ہمیں انسانوں کے سامنے لاحق عظیم سوال کی طرف واپس لے جاتا ہے۔ ہزاروں سال پہلے مادے کے بنیادی اجزاء کیا ہیں اور یہی چیز ہمیں مشہور بوہر ماڈل کی طرف لے جاتی ہے لیکن پھر جب ہم بات کرتے ہیں۔ بوہر ماڈل جو ہم درحقیقت کر رہے ہیں وہ چند ہزار سالوں میں چھلانگ لگانا ہے لہذا اب میں جو کروں گا وہ ایک ایٹم کے تصور سے شروع کرنا ہے لہذا ہم نے لازمی طور پر اگلے موضوع بوہر ماڈل کی طرف منتقلی کی ہے لیکن بوہر ماڈل تھوڑی دیر سے آتے ہیں ہمیں اس کے لیے بہت سے ابتدائی کام کرنے ہیں اس لیے اس سلسلے کے دوسرے لیکچر کے طور پر اس پر نظر ڈالیں جو ہمارے پاس ایٹم کی ساخت کے بارے میں فکرمندی ہے
تو آئیے کچھ ابتدائی بات چیت کرتے ہیں
تو تمام معاملہ جو ہم اپنے اردگرد دیکھتے ہیں وہی چیز ہے جسے ہم مجموعی مادہ کہتے ہیں اور ہم حقیقت میں توڑ سکتے ہیں آپ پتھر کو بھی
توڑ سکتے ہیں ہیرا بہت سخت مادہ ہے لیکن ہیرے کو دوسرے ہیروں سے پالش اور کاٹا جائے گا اور یقیناً وہ لکڑی ہو یا پلاسٹک یا کوئی اور۔ مواد جو آپ
توڑ سکتے ہیں ہم جانتے ہیں کہ پہاڑ بنتے ہیں پہاڑ ٹوٹتے ہیں پہاڑ دراصل مسلسل کٹاؤ کی وجہ سے مٹی کھو دیتے ہیں اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ تمام اشیاء جو ہم اپنے ارد گرد دیکھتے ہیں وہ درحقیقت باریک ذرات سے بنی ہیں کوئی سوال نہیں ہے۔ اس کے بارے میں
تو آپ چینی کا کرسٹل لیتے ہیں آپ نمک کا کرسٹل لیتے ہیں یا آپ کوئی بھی چیز لیتے ہیں جسے آپ درحقیقت کچل کر پاؤڈر بنا سکتے ہیں آپ لکڑی لے سکتے ہیں اور آپ اسے اپنے پاؤڈر میں کچل سکتے ہیں
تو یہ بڑا سوال جو لوگوں نے فلسفیوں سے سائنسدانوں سے پوچھا ہے اب جب میں مادے کے حتمی اجزاء کی بات کرتا ہوں
تو اس میں دو چیزیں ہیں جن کے بارے میں ہمیں فکر کرنے کی ضرورت ہے کہ وہ حتمی اجزاء کسی نہ کسی طرح میرے لئے قابل ادراک ہو جائیں میں انہیں محسوس کرنے کے قابل ہو جاؤں میں یہ نہیں کہہ سکتا کہ مادہ بن گیا ہے۔ ایک حتمی جزو کے بارے میں جس کے بارے میں کوئی بھی کبھی کچھ نہیں جان سکتا ہے
تو یہ ایک بیکار بیان ہے جس کے ذریعے بہت سارے لنکس ہوسکتے ہیں لیکن آخر کار اس کا تعلق اس سے ہوسکتا ہے جس طرح سے میں ان کا مشاہدہ کرنے جا رہا ہوں وہ ایک ہے۔ بہت اہم خیال اور ایک اور بات یہ ہے کہ جب میں مادے کے حتمی جز کی بات کرتا ہوں
تو کیا یہ ممکن ہے کہ میں باریک سے باریک بنتا رہوں اور اس کی کوئی انتہا نہیں ہے
تو یہ ہے ریاضی کے سوال کی طرح
دو سے B ایک عدد b ہے ایک جمع b ایک عدد a تو آپ کیا کرتے ہیں آپ مجھے دو نمبر دیتے ہیں میں ہمیشہ ان کے درمیان ایک عدد نکالوں گا آپ ان کے درمیان بڑھیں اب وہ نمبر لیں اور ہم آپ کو کہتے ہیں ہی لے لیں ان کے درمیان ایک اور عدد ہے اس حد کی کوئی انتہا نہیں ہے درحقیقت پورا اصلی نو ایک مسلسل لکیر ہے لہذا دیگر امکانات جو کہ مادہ تسلسل ہے
تو چاہے مادہ تسلسل ہے یا مادہ مجرد ہے یہ الگ بات ہے لیکن اگر آپ اسے اس نقطہ نظر سے لیں کہ آخرکار ہر قسم کے مادے کو اگر مجھے سمجھنا ہے
تو مشاہدے کے ذریعے مجھ سے کسی نہ کسی طریقے سے متعلق ہونا پڑے گا، ہم خود سے پوچھتے ہیں کہ ہم کیسے مشاہدہ کرتے ہیں کہ آپ سب سے زیادہ نفیس آلہ بنا سکتے ہیں لیکن آخر کار آپ کو پتہ چل جائے گا۔ یہ یا
تو آپ کی آنکھوں کے ذریعے یا آپ کی ناک کے ذریعے یا آپ کے کانوں کے ذریعے یا آپ کے لمس کی حس یا آپ کے ذائقہ کی حس، لہذا جب ہم دوسرے مکاتب فکر کو دیکھتے ہیں
تو ان عظیم عناصر کو ہندوستان میں مہابوتس کہا جاتا ہے۔ ای ڈی کہ ایک بنیادی خوبی ہونی چاہیے جو کہ میری لمس کی حس، بصارت کی حس، سننے کی حس اور ان پانچوں صفات کے لیے ذمہ دار ہے اور ان پانچوں صفات اور ان ہستیوں کو نام دیا گیا ہے، یہ وہ پانچ عظیم عناصر ہیں جنہیں وہ زمین کے پانی کو آگ ہوا کہتے ہیں۔ ایتھر ایتھر خاص طور پر یونان میں موجود نہیں ہے انہوں نے صرف چار عناصر کے بارے میں بات کی لیکن ہندوستان میں انہوں نے ایتھر سے مماثل تصور کا تصور بھی متعارف کرایا نہ کہ بالکل وہی ہے جسے آکاشا کہا جاتا ہے لہذا میں بنیادی طور پر یہ کہتا ہوں کہ جب میں اس ٹکڑے کو دیکھتا ہوں۔ لکڑی یا جب میں آپ کو دیکھتا ہوں یا جب میں اسے چھوتا ہوں
تو میرے اندر ایک خاص خوبی پائی جاتی ہے جو لمس کے مطابق ہوتی ہے اور اس میں ایک مقداری معیار موجود ہوتا ہے جو لمس سے مطابقت رکھتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ ایک خاص علم ہوتا ہے جو اسے حاصل کر رہا ہوتا ہے۔ بمدرم خیال نہیں ہے یہ ایک بیکار خیال نہیں ہے کیونکہ آخر کار ہم کہتے ہیں کہ اگر میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ ایک برقی میدان ہے
تو مجھے ایک برقی چارج کی ضرورت ہے جب تمام چارج اپنا ال پیدا کرتا ہے۔ ایکٹرک فیلڈ اگر میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ وہاں ایک کشش ثقل کا میدان ہونا چاہئے
تو مجھے ایک بڑے پیمانے کی ضرورت ہے کیونکہ تمام ماس اپنی کشش ثقل کا میدان پیدا کرتا ہے لہذا یہی خیال تھا لہذا لوگوں نے ان عظیم عناصر یا مہابو
توں کے وجود کو فرض کیا۔ ہر ایک چیز میں سے عظیم عناصر اس مقام پر تشکیل پا چکے ہیں آپ کو زمین پانی آگ ہوا یا آکاشا جیسے الفاظ کو زمین سے الجھانا نہیں چاہیے کہ ہم پانی کو دیکھتے ہیں جسے ہم چھوتے ہیں یا آگ جسے ہم محسوس نہیں کرتے ہیں اس کا مطلب یہ نہیں ہے۔ یہ صرف وہ نام تھے جو بنیادی طور پر آپ کہہ رہے ہیں کہ زمین میں اس معیار کی برتری ہے پانی میں اس معیار کی برتری ہے اس کا یہ مطلب نہیں ہے کہ عنصر خود زمین ہے کہ عنصر پانی ہے یا آگ یا کوئی بھی چیز جسے آپ آسانی سے اٹھاتے ہیں۔ عام الفاظ سے نام اور آپ ان کو پکار رہے ہیں یہ

وہ چیز ہے جسے آپ کو یاد رکھنا ہے اب سوال یہ ہے کہ ان عظیم عناصر کو دیا گیا ہے وہ وہاں ہو سکتے ہیں وہ وہاں نہیں ہو سکتے ہیں کوئی
تسلسل ہے یا کوئی تسلسل نہیں ہے اسکولوں کو تقسیم کیا گیا لیکن آج ہمارے لیے سب سے پرکشش اسکول وہ اسکول ہے جس نے مادے کے
جوہری نظریے کا پرچار کیا کیونکہ ہم سمجھتے ہیں کہ مادہ مجرد ہے اور یہ مسلسل نہیں ہے تاہم جب ہزاروں سال پہلے یہ نظریات پیش کیے
گئے تھے

تو اس کا کوئی ثبوت بھی نہیں تھا۔ اسی طرح ہندوستان میں مثال کے طور پر جب ہم ان عظیم عناصر کی بات کرتے ہیں جو اپنشدوں میں پائے جاتے
ہیں وہ غالباً ہزار قبل مسیح یا 1500 قبل مسیح میں بنائے گئے تھے

تو یہ وہ قدیم ہے جب کہ بعد کے فلسفیانہ مکتب میں ہمارے پاس فلسفے کے چھ مکاتب ہیں ان میں سے ایک کیا ہے۔ ویشیکا اسکول کے نام سے جانا
جاتا ہے جہاں وہ تمام مادوں کی درجہ بندی کرنے کی کوشش کرتے ہیں جو ہمیں معلوم ہے انہوں نے مادے کی ایک بنیادی اکائی کے وجود کو پیش
کیا اور اسے انو کہا گیا لہذا مجھے یہ لکھنا چاہئے کہ یہاں ہندوستانی اسکول آف ایٹمزم کے بانی کناڈا تھے۔ ہوشیار رہنا ہوگا اگر میں کنڈا لکھوں
تو یہ ایک الجھن کو جنم دے سکتا ہے اس لیے ہم دیوناگری میں لکھتے ہیں تاکہ اس کے بارے میں کوئی ابہام نہ رہے اور اس میں ایک دلچسپ فقرہ
اس کے نام کی وجہ سے اس لفظ کا مطلب ہے ایک ذرہ ٹھیک ہے لہذا آدھا کا مطلب ہے کھانا میرا مطلب ایسا لگتا ہے کہ وہ کھانے t موجود ہے۔
کے چھوٹے چھوٹے ذرات کھاتا رہتا ہے یا جو کچھ بھی ہو ظاہر ہے کہ یہ کسی قسم کی خوش فہمی ہے جو اسے اس لیے دیا گیا ہے کیونکہ اس
نے اس کا پرچار کیا تھا۔ ایٹم تھیوری لیکن تکنیکی طور پر بنیادی اکائیوں کو مقعد کہا جاتا تھا اور یہی وہ نام ہے جو آج ہم نے ایک ایٹم کو بیان کرنے
کے لیے استعمال کیا ہے لہذا آج کی کیمسٹری کی کتاب یا فزکس کی کتاب میں اگر آپ ہندی ورژن دیکھیں
کہا جاتا ہے شاید اسی لیے ہمارے پاس اصل میں یہی ہے ہو سکتا ہے اسے کبھی paramanu تو ایک ایٹم کو انو کہا جاتا ہے اور ایک نیوکلئس ۔
کبھی نیوکلئس بھی کہا جاتا ہے نبی بھی کہا جاتا ہے ہم اس بات کی فکر نہیں کریں گے کہ تکنیکی لفظ ہے اور یہ خیال کیا جاتا تھا کہ ایٹم کی بہت
سی قسمیں ہیں وہ ٹھیک ہے

تو آئیے یونانی اسکول کے خیال کے ساتھ ایک خط و کتابت قائم کریں جس نے ایٹم کو ایک اکائی کہا تھا انو ایک اکائی ہے لہذا یونان میں یہ
اس کے بارے میں یہ تفصیلی o ڈیموکریٹس تھا جیسا کہ ہم نے دیکھا اور ان ایٹموں کا امتزاج وہی ہے جو نظر آنے والے مادے کو جنم دیتا ہے ۔
سوالات تھے کہ یہ کب نظر آتا ہے

تو ایک مکتبہ نے کہا کہ آپ کو ننگی آنکھ سے نظر آنے کے لیے کم از کم تین ایٹموں کو ایک ساتھ ملانے کی ضرورت ہے، ظاہر ہے کہ یہ سب
قیاس آرائیاں تھیں لیکن ان میں نیاپن کا ایک خاص عنصر تھا۔ ان میں آسانی کا ایک خاص عنصر کیونکہ آخر کار لوگ اپنے اردگرد کی تمام عام
سرگرمیوں کو کسی بنیادی چیز کی طرف ٹریس کرنا چاہتے تھے جو یقیناً ہمارے پاس موجود ہے ان سب کے پاس کسی بھی مشاہدے یا تجربے سے
قطعی طور پر کوئی ثبوت نہیں تھا کہ وہ خالصتاً قیاس آرائی پر مبنی تھے ۔ آئیے ہم کہتے ہیں کہ مسیح سے سیکڑوں سال پہلے اور ہم حالیہ
درمیانی دور میں واپس آتے ہیں جوہری نظریہ کے عظیم حامی یقیناً انگلستان میں تھے ڈالٹن، میرا خیال ہے کہ ایک برطانوی تھا، عظیم حامی آئزک
نیوٹن اور ڈالٹن تھے

تو نیوٹن نے ایک لکھا۔ بہت مشہور کتاب جسے ریاضی کے فلسفے کے اصول کہتے ہیں پرنسپیا ریاضی جہاں اس نے میکانکس کے تمام نقصانات
بتائے اور کشش ثقل پر بحث کی۔ ٹی نیوٹن نہ صرف میکانکس کی حرکیات میں بہت اچھا تھا بلکہ اس نے آپٹکس میں بھی بنیادی شراکت کی تھی اس
کے بعد اس نے اپنے لینز کو گھڑ لیا شاید اس نے پہلی ریفریکٹنگ ریفریکٹنگ ٹیلی اسکوپ بنائی ہو اور اسی طرح آخر میں نیوٹن نے آپٹکس پر اپنی
کتاب میں حقیقت میں 31 کو پوز کیا۔ سوالات کے سوالات اس نے مادے کی نوعیت پر سوالات کی تعداد اٹھائی کیونکہ نیوٹن نہ صرف فزکس کر رہا
تھا بلکہ وہ بہت سے کیمیا دانوں سے بھی رابطے میں تھا اس لیے میرے خیال میں فرانس میں لاوائسیئر تھا اور انگلینڈ میں اور بھی لوگ تھے اور
کیمیا دان ہیں۔ وہ لوگ جنہوں نے حقیقت میں ہمیں ایک عنصر اور مالیکیول کا آئیڈیا دیا تھا کہ وہ ان سے رابطے میں تھا
تو اس نے مادے کے حتمی اجزاء کے بارے میں قیاس آرائیاں شروع کر دیں، لہذا اگر آپ کے طلباء کو وقت ملے
تو آپ کو ان تمام 31 سوالات کو پڑھنے کی کوشش کرنی چاہیے جو آپ نے پوسٹ کیے ہیں ۔ حیرت انگیز ہیں لہذا آپ سوال پوچھتے ہیں جیسے کہ
کیا یہ ممکن نہیں ہے کہ اگر روشنی کی ایک کرن مادے کے بہت قریب آئے
تو وہ جھکنا شروع کر دے
تو اس نے غیر م
توقع طور پر اندازہ لگایا تھا کہ آئن سٹائن نے 300 کا مظاہرہ کیا تھا۔ برسوں بعد یہ روشنی کا کشش ثقل کا موڑ ہے
تو اسی طرح اس نے پوچھا کہ ہم جانتے ہیں کہ لکڑی کے ٹکڑے کو
توڑنے کے لیے مثال کے طور پر آپ کو خاص
توانائی کی ضرورت ہوگی لیکن کھانے کے چھوٹے ٹکڑے کو
توڑنے کے لیے اسے زیادہ سے زیادہ
توانائی کی ضرورت ہوگی۔ یہ چھوٹے اور چھوٹے ہوتے جاتے ہیں جو ذرات ان کو باندھتے ہیں وہ سخت سے سخت ہوتے جائیں گے اور وہ
پوچھتے ہیں کہ کیا یہ ممکن نہیں کہ آپ اس آخری حد تک پہنچ جائیں جہاں آپ کے پاس چھوٹی کروی گیندیں ہیں جو مکمل طور پر خوردبین ہیں
آئیے ہم بتائیں کہ جو لامحدود سخت ہیں اور وہ تھے یہ سب عظیم خدا نے خود تخلیق کیا ہے اور وہ مجھ سے عام مادے کی شکایت کر رہے ہیں اور
انہیں ناقابلِ فنا ہونا چاہیے لہٰذا ایک ایٹم کا مکمل تصور یہ ہے کہ یہ ناقابلِ فنا ہے کوئی بھی انہیں کبھی تباہ نہیں کر سکتا اور کوئی انہیں کبھی تبدیل
نہیں کر سکتا، یہ نیوٹن کا عظیم خیال تھا۔ جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ میں نے پہلے ہی دوسرے مکاتب پر بات کی ہے لیکن ایٹم کی موجودگی کا
یہ واقعی ان لوگوں کی طرف سے آیا ہے r اصل ثبوت اس معنی میں فزکس سے نہیں آیا کہ آپ جانتے ہیں کہ ہم میکانکس یا جو کچھ کرتے ہیں
جو کیمسٹری اور تھرموڈینامکس کرتے ہیں کیمیا دان عظیم لوگ تھے میرے خیال میں پادری وہ شخص ہے جس نے پہلی بار ہائیڈروجن کو الگ کیا
جب آواز دینے والا پہلی بار آکسیجن حاصل کرنے کے قابل ہوا لوگوں کو احساس ہوا کہ پانی دراصل ہائیڈروجن اور ایٹم کا مرکب ہے۔ لوگوں کو پتہ
چلا

تو یقیناً ڈالٹن نے آکر اپنا آئیڈیل گیس وغیرہ کا نظریہ دیا وغیرہ

تو لوگوں کو پتہ چلا کہ بہت سے مالیکیول جو ہم اپنے اردگرد دیکھتے ہیں درحقیقت مزید ابتدائی مقداروں کے امتزاج کے لحاظ سے سمجھے جا
سکتے ہیں یہ آپ کے ہیں ۔ مشہور عناصر اور بالآخر ذہنی طور پر آپ نے آکر ہمیں م
تواتر جدول دیا یقیناً بہت سی چیزیں غائب تھیں لیکن لوگ ایک عنصر کے درمیان فرق کرنے کے قابل تھے اور ایک مالیکیول عنصر مالیکیول سے
زیادہ بنیادی ہوتا ہے اب سوال یہ ہے کہ کیا ہے؟ ایک عنصر کی بنیادی اکائی ہے لہذا ہمارے پاس ایٹم کے بارے میں ایک غیر واضح مبہم خیال ہے
ہاں لیکن ان کیمیا دانوں کے عظیم کام نے حقیقت میں اس خیال کو تیز کر دیا ہے۔ ہم کہتے ہیں کہ جب ہم کسی ایٹم کی بات کرتے ہیں
تو ہم ایک عنصر کی بنیادی اکائی کے بارے میں پوچھ رہے ہوتے ہیں کہ ایک عنصر کیا ہے ایک عنصر وہ ہے جو کیمیائی رد عمل کا ایک ابتدائی جزو
ہے کسی بھی کیمیائی رد عمل کو سمجھنے کے لیے آپ کو عناصر سے شروع کرنا ہو گا۔ پھر آپ مالیکیولز سپر مالیکیولز بڑے مالیکیولز میکرو
مالیکیولز پر جا سکتے ہیں وغیرہ وغیرہ لیکن عناصر خود کیمیائی رد عمل کی زبان میں نہیں سمجھے جائیں گے وہ بنیادی مقداریں ہیں جو داخل ہوتی
ہیں پھر یقیناً تھرموڈینامکس تھی لوگ تھرموڈینامکس کا مطالعہ کر رہے تھے گیسوں کا مطالعہ کرتے ہوئے آپ لوگوں نے اس کا مطالعہ کیا ہے اور

آپ سب نے ایک بہت مشہور نمبر کا سامنا کیا ہے جسے ایوگاڈرو نمبر کہا جاتا ہے اس میں بہت سارے مالیکیولز ہیں جو ایک اور فلپ تھا جو تھرموڈینامکس سے آیا اور اس کے علاوہ 19ویں صدی کے آخر میں یہ عظیم تجربات شروع ہوئے۔ بیکریل کے ساتھ اور پھر میری اور پیئر کیوری کے ذریعہ جاری رکھا وہاں شوہر اور ملکہ جوڑے تھے جہاں انہوں نے پایا ریڈیو ایکٹیویٹی نام کی کوئی چیز تھی جو چل رہی تھی اور اس کی وجہ سے مشہور الفا ریز بیٹا ریز گاما شعاعوں کا مشاہدہ کیا گیا لیکن آپ اپنے کورس میں کسی بھی وجہ سے ریڈیو ایکٹیویٹی کا مطالعہ کرنے جارہے ہیں جوہری ماڈل سے پہلے نہیں بعد میں لیکن کوئی اعتراض نہیں جب آپ نیوکلیئر فزکس کرتے ہیں
تو ان سب نے اس خیال کو اعتبار دیا کہ ایک بنیادی وجود ہے جسے ایٹم کہا جاتا ہے صرف ان عناصر کی وجہ سے جو سب سے اہم چیز ہے لہذا اب ہم ایک سخت تعریف دینے کے قابل ہیں کہ ایٹم سے ہمارا کیا مطلب ہے اس لیے جب ہم 21ویں صدی میں یا اس معاملے کے لیے 20ویں صدی میں بھی کسی ایٹم کی بات کرتے ہیں
تو ان ایٹموں کو ایک ایٹم کے تصور کے ساتھ الجھایا نہیں جانا چاہیے جو کہ کناڈا یا ڈیموکریٹس کے پاس تھا دونوں کا موازنہ کرنے کا کوئی فائدہ نہیں جیسا کہ تصور ہے ۔ ہندوستانی فلکیات میں ایک گرہ کو کسی سیارے کے جدید تصور کے ساتھ الجھن میں نہیں ڈالنا چاہئے یہ تکنیکی الفاظ ہیں ہم کہتے ہیں کہ ایٹم e جو بالکل مختلف سیاق و سباق میں استعمال ہوتے ہیں لہذا ہم اس سلائیڈ میں جو کچھ بھی لکھا ہے اسے پڑھ سکتے ہیں۔
کیمیائی رد عمل کی بنیادی اکائیاں ہیں اگر میں تعریف نہیں کرتا ہوں
تو یہ ایک آپریشنل تعریف ہے اس کا نتیجہ یہ ہے کہ ہم نہیں جانتے کہ آیا وہ مادے کے حتمی اجزاء ہیں یا نہیں اگر مادے کے حتمی اجزاء ہیں تو آپ
توڑ نہیں سکتے۔ اگر وہ نہیں ہیں
تو آپ شاید ان کو
توڑ سکتے ہیں اور مزید یہ کہ اگر وہ مادے کے حتمی اجزاء ہیں اگر وہ کسی لحاظ سے ہیں
تو وہ اتنے چھوٹے ہونے چاہئیں کہ آپ ان کا سائز نہ دیکھ سکیں ورنہ مجھے معلوم کرنے کے قابل ہونا چاہئے۔ ان ایٹموں کی ساخت کیا ہے یہ سب سے اہم چیز ہے اور یہ وہ جگہ ہے جہاں ایٹموں کے ماڈل آتے ہیں اس لیے جب میں ایٹم کے ماڈلز کی بات کرتا ہوں
تو آپ کو سمجھنا چاہیے کہ تابکاری کی وجہ سے غیرجانبداری کی وجہ سے لوگوں نے اندازہ لگایا تھا کہ ایٹم میں موجود مثبت اور منفی دونوں چارجز لہذا منفی چارجز یقیناً الیکٹران ہیں جنہیں تھامسن نے دریافت کیا تھا اور پھر مثبت چارجز معلوم ہوئے تھے کیونکہ آخر کار پی ای میں ریوڈک ٹیبل آپ یہ کہنا شروع کرتے ہیں کہ آپ جانتے ہیں کہ یہ الیکٹران ہیں حالانکہ آپ شیل ماڈل کو نہیں جانتے لیکن یہ وہ مقداریں ہیں جو حقیقت میں اپنا حصہ ڈال رہی ہیں میں نے یہاں کوئی سلائیڈ نہیں بنائی ہے یہاں کیمسٹ کے ذریعہ ایک ایٹم کا کیوبک ماڈل تھا جہاں وہ استعمال کرتے تھے۔ الیکٹرانوں کو مکعب کے مختلف عمودی پر رکھنے کے لیے اگر دو خطوط آپس میں مل جائیں
تو اسے سنگل بانڈ کہتے ہیں اگر دو لکیریں آپس میں مل جائیں
تو اسے ڈبل بانڈ کہتے ہیں وغیرہ وغیرہ
تو اس طرح کے ماڈل بھی تھے ہم ان پر بحث نہیں کریں گے۔ لیکن ہم دو بہت بڑے دعویداروں کو دیکھنے جا رہے ہیں ایک پلم پڈنگ ماڈل ہے جسے تھامسن نے تجویز کیا تھا اور دوسرا سیاروں کا ماڈل ہے جسے ردرفورڈ نے تجویز کیا تھا پہلی شخصیت جسے آپ دیکھ سکتے ہیں وہ ڈیموکریٹس ہے جو 1800 میں 460 قبل مسیح ڈالٹن میں ہے۔ 380 ٹھیک ہے اور اگر آپ کناڈا کی بات کرتے ہیں
تو شاید وہ پہلی صدی کے اشتہار میں کہیں تھا یا جو کچھ بھی تھا ہم نہیں جانتے کہ وہ وقت کیا ہے مجھے یاد نہیں ہے کہ انہوں نے ایٹموں کو ناقابل تسخیر سخت دائرے کے طور پر سمجھا تھا لہذا آپ کو ٹھیک ہے۔ یقیناً میں دو الفاظ کو الجھا رہا ہوں لیکن اس سے ہمیں کوئی نقصان نہیں ہوتا کیونکہ وہ کارٹون ہے جس میں تھامسن ماڈل نے تصور کیا تھا کہ ایٹم کیا ہے جو مثبت چارج کی یکساں تقسیم ہے
تو یہ آپ کی طرح ہے کہ آپ کچھ پھل جانتے ہیں
تو وہ بیر کی کھیر کا ماڈل ٹھیک ہے اور ان پیلی لکیروں کے اندر جو آپ دیکھتے ہیں کہ وہ دراصل منفی چارج والے ذرات ہیں وہ بھی اس طرح تقسیم ہوتے ہیں کہ پورا نظام مستحکم ہو اور پھر یقیناً یہ ایک واحد وجود کے طور پر برتاؤ کرتا ہے آج ہم جانتے ہیں کہ اس قسم کی تصویر کے ساتھ ایک سنگین مسئلہ ہے۔ کیونکہ جب آپ لوگ اپنے اگلے سال الیکٹروڈائنامکس کا مطالعہ کریں گے جب آپ انجینئرنگ یا خالص سائنسز کے لیے جائیں گے
تو آپ کو معلوم ہو جائے گا کہ آپ دیکھیں گے کہ جامد چارجز کے ذریعے مستحکم توازن رکھنا ناممکن ہے ٹھیک ہے ایک ایٹم مستحکم نہیں ہوگا یہ اس تازہ ترین میں بھی الگ ہو جائے گا۔ خلل واقعتا ایٹم کو اس وقت توڑ دے گا جب انہوں نے زیادہ فکر نہیں کی یا شاید تھامسن نے تصور کیا کہ یہ تمام الیکٹران ایک ایٹم میں گول گھوم رہے ہیں یا جو کچھ بھی ہے۔ تصویر کے طور پر جو تصویر سب سے زیادہ دلکش ہے وہ درحقیقت رتھر فورڈ کی ہے کیونکہ تھامسن اور ڈیموکریٹس کے برعکس جو ماڈل کی بجائے محض وجدان یا قیاس آرائیوں پر مبنی تھی دراصل ایک تجربے کے طور پر سامنے آئی تھی اور اسی پر ہم اگلی بات کرنے جا رہے ہیں اور رتھر فورڈ کی مغابہت پر۔ کلاسیکی میکانکس کے ساتھ ماڈل کیونکہ یہ کلاسیکی میکانکس کے قوانین سے متصادم تھا اس نے بوہر ماڈل کو جنم دیا اس لیے آپ نے آخری دو کو نظر انداز کر دیا ہے براہ کرم رودر فورڈ ماڈل پر رکیں بوہر ماڈل بھی ایک درست وضاحت ہے لیکن کوانٹم کلاوڈ ماڈل ایک مکمل طور پر گمراہ کن وضاحت ہے ہمیں اس کے بارے میں بہت محتاط رہنا چاہئے حالانکہ کیمسٹ اسے بہت اچھے انداز میں استعمال کرنا جانتے ہیں اس لئے اب ہمیں کیا کرنا ہے دراصل ماڈلنگ کے تجرباتی بنیادوں کو دیکھنا ہے ایٹم ایک عنصر کی بنیادی اکائی ہے اور رتھر فورڈ نے اس کی اس لیے ہم اس پر بات کرنا foil ساخت کی تحقیقات کے لیے جس عنصر کا انتخاب کیا وہ کوئی اور نہیں سونا تھا بلکہ یہ ایک پتلا سونا تھا۔ سے لی گئی ہے مجھے امید ہے کہ آپ لوگ اسے دیکھ سکیں گے britannica چاہتے ہیں اس لیے یہ تصویر انسائیکلوپیڈیا
تو مسٹر ردرفورڈ نے کیا کیا یہ طبیعیات کی دنیا میں ایک بہت بڑا تجربہ ہے اور ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ بوہر درحقیقت رتھر فورڈ کا شاگرد تھا جب وہ دوسری پہلی لیب میں بیٹھا تھا جب وہ بوئر ماڈل بنا رہا تھا اور بوہر ماڈل بنا رہا تھا
تو رتھر فورڈ نے جو کیا وہ یہ سمجھنا تھا کہ نام نہاد الفا پارٹیکلز سب کو معلوم تھا کہ یہ چارج الیکٹران چارج کے دو یونٹ لے کر جا رہا ہے۔ مثبت پہلو وہ تابکار مادے سے خارج ہوں گے لہذا اس نے جس تابکار مادے کا انتخاب کیا وہ دراصل بسمتھ تھا لہذا شاید میرے پاس اگلی روشنی ہے مجھے اس کی وضاحت کرنے دیں اور پھر مجھے آلات کی تفصیل کی طرف آنے دیں
تو اس نے اس تابکار ماخذ کو لیا 214 بسمتھ 83 لہٰذا جدید زبان میں اس کے 83 الیکٹران ہیں اور پروٹان اور نیوٹران کی تعداد 214 ہے تو اس کا مطلب ہے کہ 83 پروٹان ہیں اور باقی سب نیوٹران ہیں جو کہ کوئی چیز ہے۔ ہمیں یہ یاد رکھنا چاہیے کہ نیوٹران کی تعداد پروٹان کی تعداد سے زیادہ ہے درحقیقت یہ آپ کے پاس جو ہے اس سے دوگنا زیادہ ہے اس لیے اس نے ذریعہ لیا مجھے یاد نہیں آدھی زندگی کیا ہے ہمیں اس کی فکر نہیں کرنی چاہیے۔ اور یہ 5.5 ملین الیکٹران وولٹ
توانائی کے الفا ذرات پیدا کرتا ہے لہذا اب ہم واقعی بڑی
توانائیوں کی بات کر رہے ہیں اور میں اس
توانائی کے ساتھ کھیلتے ہوئے کچھ وقت گزارنا چاہتا ہوں اگر آج نہیں
تو اگلی کلاس میں ہدف ایک بہت ہی پتلا سونے کا ورق تھا۔ ورق ایک بہت ہی پتلی چادر ہوتی ہے اس لیے اس طرح کے ورق کی ایک اچھی مثال شاید

چاندی کی یہ سلیور ہو گی جسے ہم اپنی مٹھائیوں پر دیکھتے ہیں یہ ایک بہت ہی پتلی پرت ہے، ٹھیک ہے آپ اسے بالکل بھی چھیل نہیں سکتے یہ مٹھائی سے چپک گئی ہے۔ یہ ایک بہت ہی پتلی تہہ ہے

تو اس کی موٹائی اتنی ہی چھوٹی تھی جتنی دو پوائنٹ ایک سے دس میں مائنس سات میٹر کی طاقت تھی، یقیناً اس کا پتہ لگانے والا زنک سلفائیڈ تھا جو پارٹیکل خود ہی اس کو چھلنی کرتا ہے تاکہ آپ کو معلوم ہو کہ بکھرے ہوئے الفا rged ایک چمکتی ہوئی چیز تھی لہذا ہر وقت الفا پارٹیکل یا چا پارٹیکل نے کہاں مارا ہے

تو اس کے پاس ایک خوردبین تھی جس کے ذریعے وہ اسے دیکھے گا اور وہ الفا پارٹیکلز کی تعداد ریکارڈ کرے گا جو اس سونے کے ورق سے بکھرے ہیں اس لیے یہ تمام نمبرز آپ کے سے لیے گئے ہیں۔ ncrt کی کتاب تاکہ آپ وہاں جا کر انہیں دیکھ سکیں، رتھر فورڈ خوش قسمتی سے ایک محتاط شخص تھا کیونکہ اس وقت تک لوگ سمجھ چکے تھے کہ تابکار ذرائع سے نکلنے والی تابکاری کتنی خطرناک ہوتی ہے اصل میں جب ریڈیو ایکٹیویٹی کا پتہ چلا

تو لوگوں نے سوچا کہ کیونکہ آپ جانتے ہیں کہ تابکار مواد چمکتا ہے کیونکہ وہ بھی ۔ نظر آنے والی حد میں روشنی کا اخراج لوگوں کا خیال تھا کہ یہ بہت اچھا ہوگا اور ابتدائی طور پر ان تابکار مواد کو پینٹ کے ساتھ ملایا گیا تھا اور انہیں سفید دھونے والی ہوزز کے لیے استعمال کیا گیا تھا کیونکہ یہ ایک اچھا چمکدار رنگ دے گا یہ خاص طور پر جرمنی اور شاید فرانس میں کیا گیا تھا ۔ وہ شخص جس نے ریڈیو ایکٹیویٹی پر بڑے پیمانے پر کام کیا اور نوبل انعام حاصل کیا میری کیوری دراصل بہت بری طرح متاثر ہوا ریڈیو ایکٹیویٹی سے اس کو کینسر ہوا لیکن رتھر فورڈ کے زمانے تک لوگ جانتے تھے کہ تجربات کو کس طرح زیادہ احتیاط سے کرنا ہے لہذا آپ دیکھیں گے کہ اس نے ایک ذریعہ لگایا ہے اور ٹانگوں کی ایک موٹی شیلڈ لگائی ہے تاکہ مشاہدہ کرنے والا باہر ہو اور سیسہ تابکاری کا بہت اچھا جذب کرنے والا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ آپ معقول حد تک محفوظ ہیں اور یہی وہ کرتے ہیں جب آپ مثال کے طور پر اپنے ایکسرے کے لیے جاتے ہیں اور جو کچھ وہ ڈھال لگاتے ہیں وہ یہ ہے کہ اس نے ایک پتلا سوراخ اور الفا پارٹیکل کی بیم بنائی۔ جاتا ہے آپ کو اور بھی بہتر کولیمیشن چاہیے اس لیے اس نے ایک اور لیڈ شیلڈ ڈالی اور ایک چھوٹا سا سوراخ ٹھیک کر دیا کیونکہ جو کچھ باہر گرے گا اس کی لمبائی اسے جذب کر لیتی ہے اور وہاں سونے کا پتلا ورق تھا اور اسے تصویر میں سنہری رنگ میں دکھایا گیا ہے کہ وہ کیا ہے۔ ایسا کیا

تو شاید میں اسے یہاں کرسر میں دکھا سکتا ہوں کہ اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا اور پھر جو کچھ آپ کے پاس ہے وہ ایک گھومنے والا ہے لہذا یہ وہی ہے جو سبز لائنوں میں گھومنے کے قابل زنک سلفائیڈ ڈیٹیکٹر میں دکھایا گیا ہے تاکہ آپ جگہ جگہ حرکت کرتے رہیں اور ریڈیو ایکٹیویٹی ایک عمل اس لحاظ سے ٹھیک ہے کہ یہ نہیں رکے گا لیکن بیم بذات خود مسلسل نہیں ہے اس لیے آپ کو یہ تجربہ کرنے کے s ہے۔ جاری رکھیں لیے بہت صبر کرنا ہوگا کیونکہ الفا پارٹیکل کا اخراج ایک سٹاکسٹک ایک امکانی عمل ہے جسے آپ نہیں جانتے کہ اگلا کب خارج ہو جائے گا اور اس ساتھی کو بکھرنا پڑے گا لہذا آپ صبر کے ساتھ انتظار کریں جب تک کہ آپ تمام سم

توں میں بکھرے ہوئے ذرات کی کافی تعداد جمع نہ کر لیں اس لیے اس تجربے میں مہینوں یا ایک سال کا عرصہ لگا ہو یا جو کچھ بھی آپ کرتے ہو اور پھر آپ دیکھیں کہ کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں۔ سونے کے ایٹم کے ڈھانچے کے بارے میں کچھ بھی یہ وہ عظیم تجربہ تھا جو رتھر فورڈ نے اتنا کیا کہ بظاہر کسی موقع پر کسی نے یہ تبصرہ کیا کہ رتھر فورڈ خوش قسمت ہے کہ لہر کا کرسٹ لکھنا اس وقت ایک بڑی لہر تھی جب وہ گولڈ ایٹم پر تھا۔ اس میں سب سے اوپر اور وہ ایک مشہور آدمی بن گئے لیکن اصل حقیقت وہی ہے جو خود ردرفورڈ نے اس کے جواب میں بتائی کہ اس نے کہا کہ میں نے لہر کا یہ تجربہ کیا جس کا اس نے تصور کیا تھا اور وہاں گیگر اور مارسڈن کے طالب علم تھے جنھوں نے کیا۔ اس سے بھی زیادہ محتاط مشاہدہ کیا اور وہ بکھرنے سے ایک خوبصورت تصویر بنانے میں کامیاب ہو گیا اور یہی ہمارے لیے اہم ہے اس لیے میں کیا کروں گا کہ میں اگلے لیکچر میں اس خاص مقام پر رک جاؤں گا جس پر میں بحث کرنے جا رہا ہوں۔ رتھر فورڈ کے تجربے کے نتائج ہیں اور میں پوری طرح سے سختی سے کام کرنے کی کوشش نہیں کروں گا لیکن جس حد تک ممکن ہو میں یہ جاننے کی کوشش کروں گا کہ آیا پلم پڈنگ ماڈل اس کی وضاحت کر سکے گا یا کوئی سیاروں کا ماڈل اس کی وضاحت کر سکے گا۔ یہ میں سیاروں کے ماڈل کے حق میں بحث کروں گا اور پھر ہم دیکھیں گے کہ جب بھی آپ کسی مسئلے کو حل کرتے ہیں

تو رتھر فورڈ ماڈل اور بھی زیادہ مسائل کو جنم دیتا ہے یہ مزید مسائل کو جنم دیتا ہے ہم نے دیکھا کہ گہری برولی لہر کے ساتھ ہم اس لیے جا رہے ہیں کہ دیکھیں اور وہ ہے جب بوہر ماڈل سامنے آئے گا

تو ہم اس خاص مقام پر رک جائیں گے ہم کل آپ سے ملیں گے۔