اس لیے آپ سب کو جوہری نیوکلئس کی خصوصیات پر لیکچرز کے اگلے سیٹ میں خوش آمدید کہتے ہیں، اس لیے یہ ہمارے لیے اچھا وقت ہے کہ ہم ان سب کچھ کا جائزہ لیں جو ہم نے نام نہاد جدید طبیعیات پر ان لیکچرز کے دوران سیکھا ہے جس کی ابتداء انیس سو میں پلانک کا بنیادی کام اس لیے ہم بلیک باڈی ریڈی ایشن کے مسئلے سے شروع کرتے ہیں اور پھر فوٹوون کے تصور کی طرف آتے ہیں جسے آئن اسٹائن نے فوٹو الیکٹرک اثر کی وضاحت کے لیے بہت مؤثر طریقے سے استعمال کیا تھا اس لیے ہم نے تصور کے انقلابی کردار کی نشاندہی کی۔ فوٹوان اور آئن سٹائن اسے کس طرح استعمال کرنے کے قابل تھا فوٹو الیکٹرک اثر کے بہت مشکل نتائج کے بصورت دیگر بہت ہی مشکل تصور کو سمجھنے کے لیے جو ہرٹز اس کے لینارڈ وغیرہ کے ذریعے کیے گئے تجربات وہاں سے ہم مادے کی خصوصیات کی طرف بڑھے جس کا مطلب خوردبینی مادہ ہے۔ اور ہم نے مادے کے بنیادی اجزاء کی ساخت کو دیکھنا شروع کیا اور ہم نے گہری برولی کی وجہ سے مادے کی دونوں لہروں پر بحث کی جس میں ایک بریلی پایا گیا۔ ڈیوسن اور گومر کے تجربات میں چیونٹی کی تجرباتی تشکیل اور پھر یقیناً بوہر ماڈل بوہر ماڈل درحقیقت بہت سارے تجرباتی قوانین کی وضاحت کرنے کے قابل تھا جس میں نام نہاد بلیک ہیڈ لائنز جوش لائنیں بارٹلیٹ لائنز شامل تھیں اور یہ ہمیں اس قابل بھی تھا کہ م

تواتر جدول کی کافی اچھی تصویر جسے کیمیا دان نے تجرباتی طور پر ترتیب دیا تھا تاکہ کیمیاوی خصوصیات کو سمجھ سکیں بوہر ماڈل کا پیش خیمہ یقیناً رودر فورڈ ماڈل رتھر فورڈ نے سونے کے ورق کے خلاف الفا کے ذرات کو بکھیر کر اپنے عظیم تجربات کیے اور اس نے اپنے تجربات سے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ زیادہ تر ایٹم خالی ہے درحقیقت تمام کمیت تقریباً تمام کمیت ایٹم کے ایک بہت ہی چھوٹے علاقے میں مرتکز ہوتی ہے جو ایٹم کے سائز سے 10,000 گنا چھوٹے ہوتے ہیں اور پھر الیکٹران ایک بڑے فاصلے پر گردش کر رہے ہوتے ہیں جس کا موازنہ کیا جاتا ہے۔ اس خطے کے سائز تک جہاں بڑے پیمانے پر کسی سیارے کے مدار میں تقسیم کیا جاتا ہے بوہر ان چیزوں کو اٹھانے اور اپنی ترقی کرنے کے قابل تھا۔ وہ ماڈل جس سے وہ اس سپیکٹروسکوپک ڈیٹا کی وضاحت کرنے کے قابل تھا اگر آپ بورڈ ماڈل کو عوامی اخراج کے اصول کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں جو میں نے آپ کو مختصراً بیان کیا ہے

تو ہم پیریڈک ٹیبل کو قابلیت سے سمجھنے کی پوزیشن میں ہوں گے یقیناً م

تواتر جدول کو پوری طرح سمجھنا ہے۔ واقعی ایک مشکل کام ہے کیونکہ ہمیں الیکٹرانوں کے درمیان تعامل کو آن کرنا پڑتا ہے ہمیں اس کے اثر پر سوئچ کرنا پڑتا ہے جسے سپن مدار جوڑنے کے نام سے جانا جاتا ہے اور اسی طرح ہمیں اس کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے بلکہ م

تواتر جدول کی کوالٹیٹو تفہیم کی ضرورت ہے۔ مثال کے طور پر یہ عظیم گیسیں کیوں ہیں یا غیر فعال گیسیں کیوں ہیں یہ ہالوجن کیوں ہیں یہ الکلیاں کیوں ہیں ان کی خصوصیات کیا ہیں یہ کچھ ایسی چیزیں ہیں جنہیں ہم وہاں سے حقیقت میں سمجھ سکتے ہیں کہ ہم نے اپنی توجہ خطے کی طرف مبذول کرنے کے لیے کیا کیا۔ ایٹم جہاں زیادہ تر کمیت تقسیم ہوتی ہے میں اس کے حصے پر بات کی ہے۔ اس مقام پر اس میں کچھ b تو آئیے ان چیزوں کی وضاحت کے ساتھ شروعات کریں ہم نے اپنے پچھلے لیکچر تکرار ہوتی ہے

تو آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ کیسا ہوتا ہے

تو ہم کیا کرتے ہیں رودر فورڈ ماڈل کی مختصر وضاحت کے ساتھ شروع کریں اور پھر چیٹ وِک کے مشہور تجربات کو بیان کریں جو ہم کرنا چاہیں گے اس لیے ہم ہیں ۔ اب جوہری نیوکلئس کی خصوصیات کا مطالعہ کرنے جا رہے ہیں

تو یاد رکھیں کہ رتھر فورڈ نے ہمیں کیا دکھایا تھا کہ ایک مرکزی خطہ ہے جہاں زیادہ تر کمیت تقسیم ہوتی ہے اور پھر اگر آپ ہائیڈروجن ایٹم کو دیکھیں مثال کے طور پر میرا الیکٹران اس میں گردش کر رہا ہے

تو آئیے ہم کہتے ہیں سرکلر مدار تاکہ آپ کو اس پیمانے کا اندازہ ہو سکے اس لمبائی کا پیمانہ دس کی طاقت سے مائنس آٹھ سینٹی میٹر دس کی طاقت دس کی طاقت دس میٹر ہے جو کہ اس کی ترتیب سے ہے اور جو ردرفورڈ کے تجربے نے ہمیں بتایا تھا کہ یہ خطہ یہ خطہ 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت کا ہے لہذا جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ وہ خطہ جہاں زیادہ تر ماس مرتکز ہے ایک بہت ہی چھوٹے خطے میں ہے یہ تقریباً سے مائنس 15 میٹر کی طاقت ہے۔ اور اب سوال یہ ہے کہ ہم یہ پوچھنے جا رہے ہیں کہ ہم اس ڈھانچے کو کیسے حل کرتے ہیں 10

تو دوسرے لفظوں میں میں جو کرنا چاہتا ہوں اسے زوم کرنا ہے ہمیں ایک مائکروسکوپ کے ذریعے بتائیں اور پھر میں دیکھنا چاہتا ہوں کہ اجزاء کیا ہیں یہ وہ سوال ہے جس کا ہمیں جواب دینا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ میرا الیکٹران ایک منفی چارج شدہ ذرہ ہے اور اگر آپ زیادہ پیچیدہ ایٹم کو دیکھیں تو مختلف مداروں میں زیادہ سے زیادہ الیکٹران موجود ہیں اس لیے یقیناً یہ مثبت چارج پر مشتمل ہے یہ مثبت چارج پر مشتمل ہے اب سوال یہ ہے کہ مثبت چارج کو کس طرح تقسیم کیا جاتا ہے ؟ خلا میں یہ چھوٹا سا خطہ اور چاہے یہ صرف مثبت چارجز ہوں یا کوئی اور ہو یا دوسرے ذرات بھی ہوں جو اس خطے میں ہیں اور یہ چھوٹا سا خطہ وہ ہے جسے نیوکلئس کہا جاتا ہے اور ہم اس نیوکلئس کی خصوصیات میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ یقینی بنائیں کہ ہم کم از کم ایک نیوکلئس کی خاصیت کو جانتے ہیں اور وہ ہائیڈروجن ایٹم کے معاملے میں ہے لہذا ہائیڈروجن ایٹم کی صورت میں اور ہم اسے پروٹون کہتے ہیں rge so آپ کے پاس نیوکلئس ہے آپ کے پاس الیکٹران ہے اور یہ ایک مثبت چا ہے۔

تو ہمارے مقاصد کے لیے مکمل طور پر اَنائزڈ ہائیڈروجن ایٹم مثبت حصہ ہے جسے پروٹون کہا جاتا ہے اور اس میں کچھ دلچسپ خصوصیات ہیں جن کے بارے میں لوگ جانتے ہیں کہ پروٹون کا وزن تقریباً 2000 گنا زیادہ ہے۔ الیکٹران اور انتا ہی اہم بات یہ ہے کہ پروٹون کا ایم اے چارج الیکٹران کے الیکٹران چارج کے چارج کے برابر ہے یعنی ایٹم مجموعی طور پر غیر جانبدار ہے اب ایٹم مجموعی طور پر غیر جانبدار ہے نہ صرف جب ہم ہائیڈروجن ایٹم کو دیکھتے ہیں حقیقت میں یہ غیر جانبدار ہے م

تواتر جدول کے تمام ایٹموں میں ہمارے پاس تقریباً سو آئٹمز سو اور عجیب ایٹم ہیں جو درج ہیں اس لیے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اگر آپ تعداد ہے z ایک ایٹم کو دیکھیں جس میں الیکٹران کی تعداد موجود ہے z تو اس کے نیوکلئس میں پروٹون کی

تو مثال کے طور پر آئیے ہیلیئم ایٹم کو دیکھیں کہ ہم کیا تلاش کرنے جا رہے ہیں اگر آپ ہیلیم ایٹم ٹو کو دیکھتے ہیں تو یہ الیکٹرانوں کی تعداد پر ہے، آئیے ہم اس خاص مقام پر کہتے ہیں

تو آپ کے پاس نیوکلئس ہے اور آپ کے پاس دو الیکٹران ہیں وہ مداری ہیں جو نیوکلئس کے گرد چکر لگا رہے ہیں لہذا ہم یقینی طور پر جانتے ہیں یہاں 2 کے برابر ہے اور ساتھ ہی یہ پروٹون کی تعداد بھی ہے لہذا اگر آپ ہمارے ماس ریلیشن کو دیکھیں z کہ

تو ہیلیئم ایٹم کی کمیت تقریباً دگنی ہونی چاہیے ۔ ہائیڈروجن ایٹم اگر میرا نیوکلئس صرف پروٹون پر مشتمل ہوتا ہے لیکن یہ غلط ہے جو ہمارے پاس ہے وہ یہ ہے کہ یہ تقریباً ہائیڈروجن ایٹم کے کمیت کے چار گنا کے برابر ہے لہذا اس سے پتہ چلتا ہے کہ نیوکلئس کے اندر دوسرے ذرات بھی موجود ہوں گے میں آپ کو اس بات چیت کا ایک بہت ہی مختصر خلاصہ دے رہا ہوں جو ہم نے پچھلے لیکچرز میں بہت تفصیل کے ساتھ کیا تھا جو میں آپ کو دے رہا ہوں اور یہ اضافی ذرات وہ تھے جنہیں نیوٹران کہا جاتا تھا صرف آپ کی یادداشت کو تازہ کرنے کے لیے ہمیں کیا کرنا ہے۔ ان سلائیڈوں کو دیکھنے کے لیے جو میں نے آپ کو پچھلی بار چیڈوک کے مشہور تجربات کے حوالے سے دکھائی تھیں

تو آئیے ان سے شروعات کرتے ہیں

تو یہاں چیڈوک کی تصویر ہے یہاں چیڈوک کی تصویر ہے جس نے یہ بنیادی تجربات کیے تھے شاید میں نے اسے فلش کیا تھا۔ ان کو پچھلے لیکچر میں لیکن اس پر کوئی اعتراض نہیں

تو چاڈوک نے جو کچھ کیا وہ یہ تھا کہ بوران اور بیریلیم جیسے ہلکے عناصر پر الفا پارٹیکلز کے ساتھ بمباری کی تاکہ اس مرحلے پر آپ کو جس

نکتے پر
توجہ دینی ہوگی وہ یہ ہے کہ جب رتھر فورڈ نے ایٹم پر الفا کے ذرات سے بمباری کی
تو ان کے پاس کچھ تھے۔ کلو الیکٹران وولٹ کی حد ہم کہتے ہیں لیکن یہاں ہمارے پاس جو الفا پارٹیکلز ہیں وہ تقریباً چند ملین الیکٹران وولٹ کی توانائیوں کے ساتھ آرہے ہیں وہ ٹھیک ہے
تو وہ وہاں کے الفا پارٹیکلز سے موازنہ کرنے کے لیے بہت زیادہ
توانائی ہیں جنہوں نے سونے کے ورق پر بمباری کی اور کہاں کیا آپ کو یہ الفا ذرات آپ نے پولونیم کے تابکار کشی سے حاصل کیے ہیں اور وہاں
کی ہوتی ہیں اب جب آپ ان پر بمباری کرتے ہیں mev توانائیاں عام طور پر 5
تو کیا ہوا کہ نیوکلئس مکمل طور پر بکھر گیا وہ ٹوٹ گیا اور آپ کیا کرتے ہیں؟ ان ذرات کو الگ تھلگ کرنے کے لیے برقی اور مقناطیسی شعبوں کا اور ick نے کیا تھا۔ chadw اطلاق کرنا جو ان ذرات سے چارج کیے جاتے ہیں جو چارج نہیں ہوتے ہیں یہی پورا خیال ہے اس لیے یہ تجربہ
کو پایا کہ یقیناً ایک بڑی تعداد میں پروٹان نکلے ہیں جو بوران ایٹم یا بیریلیم میں پیلے رنگ کے chadwick نے chadwick یہ کیا ہے کہ پروٹون کی تعداد کے برابر ہونے چاہئیں اور پھر اس نے یہ بھی پایا کہ ایک نیوٹرل تھا ریڈی ایشن اس نیوٹرل ریڈی ایشن میں بہت زبردست گھسنے والی طاقت تھی
تو انہوں نے کیا کیا کہ نیوٹرل ریڈی ایشن کو کسی اور ہدف پر بھی بمباری کی اور انہوں نے دیکھا کہ وہ خود پروٹان اور الیکٹران کو باہر نکال سکتے ہیں یہی بات انہیں معلوم ہوئی اور اس لیے بڑا سوال یہ تھا کہ یہ کیا تھا اس پر مشتمل نیوٹرل ریڈی ایشن یہ جاننا دلچسپ ہے کہ اس وقت تک جب تک یہ تجربات کیے گئے تھے ، فوٹوون کا تصور پہلے سے ہی موجود تھا جو مضبوطی سے قائم تھا، کامپٹن نے یہ دیکھ کر کامپٹون کے بکھرنے والے اثر کی وضاحت کی تھی کہ اس کی رفتار کیا ہوتی ہے۔ فوٹون اور فوٹوون کی
توانائی اس لیے دونوں پیر کیوری اور میری میاں بیوی جوڑے وہ پہلے اصل میں ان غیر جانبدار ذرات کی شناخت کرنا چاہتے تھے۔ فوٹون بہت زیادہ
توانائی بخش فوٹان ہیں تاہم اگر آپ جوہری ماس کو دیکھیں جو میں نے آپ کو ابھی دکھایا ہے
تو اس سے پتہ چلتا ہے کہ یہ فوٹوون نہیں ہونا چاہیے بلکہ یہ کوئی اور ذرہ ہونا چاہیے جس کی کمیت تقریباً پروٹون کے بڑے پیمانے کے برابر ہونی چاہیے۔ یہ کیا تجویز کرنے جا رہا ہے اور یہ بالکل وہی ہے جو چاڈوک نے کیا تھا چاڈوک نے
توانائی کے تحفظ کی شرط مومینٹم کنزرویشن کنڈیشن نافذ کی تھی اور وہ زیادہ سے زیادہ
توانائی کو جانتا تھا جو ایک فوٹان کے ساتھ نیوکلئس سے باہر نکل سکتی ہے اور اس نے دلیل دی کہ فوٹان نہیں ہو سکتے لیکن یہ ایک نئی قسم کا ذرّہ ہونا چاہیے اور بغور تجزیہ کرنے سے ہمارے پاس یہ جاننے کا وقت نہیں ہے کہ وہ کیا چیز ہے جس نے چاڈوک کو پایا کہ نئے ذرات دراصل پروٹون کے بڑے پیمانے پر بہت قریب تھے۔ میں وہاں نیوٹران کے بڑے پیمانے کی طرف اشارہ کر رہا ہوں جس کو اس نے نیوٹران کہا تھا یہ پروٹون کی کمیت سے تقریباً ایک پوائنٹ ایک پانچ گنا زیادہ ہے جو سٹیٹوک کا تخمینہ تھا اور آج بہت محتاط تجربات سے پتہ چلتا ہے کہ یہ تقریباً 1 ہے۔ پروٹون کا 001 گنا ماس جو موجودہ قدر ہے اور ان دنوں کے تجرباتی حالات کو دیکھتے ہوئے یہ ایک بہت اچھا تجربہ ہے جو ہمارے پاس ہے لہذا اب ہم کیا کریں گے کہ چاڈوک کی وضاحت کو قبول کریں اور ہم اس کو سمجھیں گے۔ ہم نیوکلئس میں نیوٹران کے وجود کے چاڈوک مفروضے کے ساتھ کیسے شروع کر سکتے ہیں جو کہ نام نہاد ایٹم نیوکلئس ہے اور اسے نیوکلئس کی خصوصیات کو مزید سمجھنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں تاکہ آپ کو یاد رہے کہ طبیعیات نے انسانی پیمانے سے ایک یا دو میٹر کے بارے میں کچھ شروع کیا تھا۔ میٹر چلیں ہم شدت کا آرڈر کہتے ہیں پھر آپ ایک مائکرون پر جائیں جو ایک دھول کا سائز ہے پھر ہم ایٹم پر گئے جو تقریبا 10 سے مائنس 8 سینٹی میٹر کی طاقت ہے تو اب مزید 4 آرڈر کی شدت نیچے ہے اب ہم مزید 5 آرڈر جا رہے ہیں۔ ایٹم نیوکلئس کی ساخت تک جو کہ اب سب سے اہم چیز ہے اگر آپ اس سلائیڈ کو دیکھتے ہیں
تو آئیے ہم خلاصہ کریں کہ ہم نے ان تمام تجربات سے کیا سیکھا ہے جن پر ہم نے بہت بحث کی ہے۔ آج تک اور اس سے پہلے کے تجربے سے جہاں میں نے ان پر بہت تفصیل سے بحث کی ہے
تو یہ کیا ہے کہ جوہری مرکز دو قسم کے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے وہ کون سے پروٹون ہیں جن پر مثبت چارج ہوتا ہے اور نیوٹران جن کا منفی ہوتا ہے؟ چارج اور اس وقت ہمارے لیے معلومات کا سب سے اہم ٹکڑا کیا ہے پروٹان کا کمیت تقریباً نیوٹران کے کمیت کے برابر ہے درحقیقت ان کے درمیان بڑے پیمانے پر فرق ایک ہزار میں ایک حصہ ہے
تو اگر میں لکھیں میں اسے مندرجہ ذیل طریقے سے لکھوں گا پروٹان کے نیوٹران مائنس ماس کے بڑے پیمانے پر اس طرح میں اسے تقسیم کرکے لکھنا چاہتا ہوں کہ ہم یہ کہتے ہیں کہ پروٹون کا ماس ماڈیولس کی قدر لیں یہ 10 کی طاقت کے حساب سے ہے۔ مائنس 3 درحقیقت یہ کوئی حادثہ نہیں ہے بعد میں جب آپ طبیعیات کا مطالعہ کریں گے
تو آپ کو معلوم ہوگا کہ یہ خاص خیال جوہری قو
توں کی دیگر خصوصیات کے ساتھ مل کر آئیوس اسپن نامی تصور کو متعارف کرانے کا ذمہ دار تھا جسے ہم حاصل نہیں کریں گے۔ اس میں اب ہم واپس چلتے ہیں اور اپنی سلائیڈوں کو دیکھتے ہیں
تو اگر آپ اپنی سلائیڈ کو دیکھیں
تو ہمیں کیا پتہ چل رہا ہے کہ میں نے کہا کہ پروٹون کا ماس تقریباً نیوٹران کے ماس کے برابر ہے جو کہ ہم ہیں اب پتہ چلا کہ نیوکلئس میں الیکٹران کی موجودگی کا کوئی ثبوت نہیں ہے یہ بہت اہم ہے جسے آپ کو یاد رکھنا ہوگا کیونکہ بعد میں جب ہم تابکار کشی کے بارے میں بات آپ کو یہ antineutrino کرتے ہیں مثال کے طور پر نیوٹران ایک مستحکم ذرہ نہیں ہے یہ ایک پروٹون اور ایک الیکٹران بن جاتا ہے اور ایک نہیں سوچنا چاہئے کہ میرے نیوٹران میں ایک الیکٹران موجود ہے جو کہ درست نہیں ہے یہ وہ چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے لہذا سلائیڈ پر واپس آتے ہوئے نیوکلئس میں الیکٹرانوں کی موجودگی کا کوئی ثبوت نہیں ہے اور یقیناً ہمیشہ اتنے ہی ہوتے ہیں پروٹون جیسا کہ الیکٹران نیوکلئس کے گرد چکر لگا رہے ہیں یہ اس کا ایک معیاری خلاصہ ہے جو ہم نے کیا ہے اب ہم اسے زیادہ مقداری طور پر دیکھنا چاہتے ہیں تاکہ میں نے آپ کے نقطہ نظر سے بڑا سوال بتایا۔ ایڈوک کا تجربہ یہ ہے کہ نیوٹران کی تعداد کے بارے میں کیا ہے کہ دیئے گئے ch کو کیوری مفروضے اور نیوکلئس میں کتنے نیوٹران ہوتے ہیں اور دوسری بات یہ ہے کہ کیمیا دان جنہوں نے مطالعہ کیا آپ کو تمام عناصر کو بڑی تفصیل سے معلوم ہے اور پھر مینڈیلی سے شروع کرتے ہوئے تمام عناصر کو ایک م
isotones اور isobars تواتر جدول میں ترتیب دیا ان کے پاس آاسوٹوپس کے یہ تصورات تھے۔
تو اس نئی تفہیم سے ہم کیمیا دانوں کے لیے آاسوٹوپس کو کیسے سمجھیں گے آاسوٹوپس مختلف عناصر تھے جو ایک ہی کیمیائی خاصیت رکھتے تھے لیکن اگر ان کی ایک ہی کیمیائی خاصیت ایک ہی طریقے سے ہو
isotones تو وہ کس لحاظ سے مختلف ہیں اور آپ جانتے ہیں کہ کیا ہیں
تو یہ جرگن تجرباتی جرگن کے معاملات ہیں جب کیمسٹری کی بات آتی ہے لیکن اب طبیعیات سے شروع کرتے ہوئے ہمیں اس کی صحیح سمجھ حاصل کرنی چاہئے اور آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ کیسا لگتا ہے

تو یہ م
تواتر جدول ہے اور م
تواتر جدول میں اگر آپ نے اسے بہت غور سے دیکھنا تھا آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ ہر عنصر بڑی تعداد میں نام نہاد آاسوٹوپس کے ساتھ آنے والا معیاری طور پر سمجھنا چاہتے ہیں نہ کہ مقداری طور پر م e ہے لہذا ہمارا خیال یہ ہے کہ
تواتر جدول کو مکمل طور پر مجھے سمجھانے دیں کہ میرا کیا مطلب ہے کہ جب آپ م
تواتر جدول کی بات کرتے ہیں
تو اس کے دو پہلو ہوتے ہیں ایک کیمسٹری کا پہلو جسے بوہر ماڈل اور یقیناً کوانٹم میکانکس پر توجہ دے کر سمجھا جا سکتا ہے۔ پھر ایک مثبت جوہری پہلو ہے جسے آپ نیوکلیئر کیمسٹری یا نیوکلیئر فزکس کہہ سکتے ہیں یہ وہ چیز ہے جسے ہمیں سمجھنا ہوگا اگر آپ مرکز کو سمجھتے ہیں جو نیوکلئس ہے اور اگر آپ گردش کرنے والے ذرات کو سمجھتے ہیں جو الیکٹران ہے
تو ہم تمام پہلوؤں کو سمجھ چکے ہیں۔ م
تواتر جدول کا یہ وہی ہے جو ہم کرنا چاہتے ہیں اور ہمیں آگے بڑھنے دیں پہلے ہمیں ایک نوٹیشن کی ضرورت ہے لہذا میں جس نوٹیشن کو استعمال کی کتابی نصابی کتاب میں استعمال کی crt کرنے جا رہا ہوں مجھے امید ہے کہ مجھے یقین ہے کہ وہی نوٹیشن ہے جو آپ کی 12ویں جماعت میں سے کی جائے گی اور اس سلائیڈ axz گئی ہے۔ کہتے ہیں کہ جس نیوکلئس کو ہم ابھی ایٹم کو نہیں دیکھنے جارہے ہیں اس کی نمائندگی علامت دونوں کو z اور a میں ان سب کی وضاحت کی ہے اس لیے تین علامتیں ہیں۔ جو کہ ہر ایک نیوکلئس کی خصوصیت کے طور پر ہیں اگر آپ فکسڈ رکھتے ہیں
نیوکلئس ہے x کو نیوکلئی کہا جاتا ہے لہذا پہلا x کو نیوکلئی کہا جاتا ہے لہذا براہ کرم یاد رکھیں لفظ x تو a جو اوپر بائیں طرف ہے a تو نیوکلئس کی کیا مثالیں ہیں آپ کے ہائیڈروجن کاربن فاسفورس کلورین آئرن وغیرہ وغیرہ جو کہ اب یہ ہے علامت پروٹان اور نیوٹران کی کل تعداد ہے لہذا کیمسٹری میں اسے ایٹمی وزن کہا جاتا تھا ٹھیک ہے لیکن یہاں یہ پروٹان اور نیوٹران کی کل تعداد ہے اور اگر آپ پروٹون اور نیوٹران کے درمیان فرق نہیں کرنا چاہتے ہیں
تو پھر ایک لفظ ہے یعنی اگر آپ ایک عام لفظ استعمال کرنا چاہتے ہیں جو کہ پروٹان یا نیوٹران میں سے کسی کو بیان کرتا ہے تو آپ اسے کیا کہتے ہیں آپ اسے صرف نیوکلیون کہتے ہیں کئی بار میں کہوں گا کہ ایک نیوکلیون ایک الیکٹران سے تقریباً 2000 گنا زیادہ بھاری ہے اس کا مطلب کیا ہے کہ آپ پروٹون لیں یا نیوٹران اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ ان دونوں کا وزن ہمارے پاس موجود الیکٹران سے تقریباً 2000 کا مطلب پروٹانوں z گنا زیادہ ہے۔ ہمارے پاس کیا ہے ہمارا دماغ اس لیے نیوکلئس میں پروٹان اور نیوٹران کی کل تعداد کا مطلب ہے اور کا مطلب کل تعداد بھی ہے۔ ایک z کی کل تعداد ہے اور اسی کو کیمسٹری میں ایٹم نمبر کہا جاتا ہے اب ایٹم مکمل طور پر غیر جانبدار ہے لہذا آئنائزڈ نان آئنائزڈ ایٹم میں الیکٹرانوں کا یقیناً آپ ایٹم لے سکتے ہیں اور آئنائز کر سکتے ہیں آپ ہیلیم ایٹم لے سکتے ہیں اور آپ ایک الیکٹران کو بند کر سکتے ہیں آپ ہیلیم ایٹم لے سکتے ہیں آپ دو الیکٹرانوں کو دستک دے سکتے ہیں جس کا میں ذکر کر رہا ہوں اگر آپ ایک نیوٹرل ایٹم کو دیکھیں نیوٹران کی کل تعداد ہے لہذا یہ کمپیکٹ z پروٹان کی تعداد اور الیکٹران کی کل تعداد دونوں کے لیے کھڑا ہے اور پھر یقیناً ایک مائنس z تو یہ مجھے نیوکلئس نیوکلی کے بارے میں سب کچھ بتاتا ہے اگر آپ کو ایسا لگتا ہے اور ایٹم کے بارے میں بھی بشرطیکہ یہ آئنائزڈ نہ axz اشارے ہو بشرطیکہ یہ غیر جانبدار ریاس
توں میں ہے اب ایک بار جب آپ نے یہ کیا کہ جو کچھ بھی تجرباتی ہے وہ حقیقت بن جاتا ہے آپ اسے پوری طرح سے سمجھنے کے قابل ہو جاتے ہیں اور اگر آپ اسے لیتے ہیں
نیوکلانیڈز کو آنسوٹوپس کہا جاتا ہے اگر آپ ایک کے ساتھ دو مرکزے لیں wo کے ساتھ z تو کیا ہے؟ ایک ہی
تو انہیں آئسوبار کہا جاتا ہے
کہلاتے ہیں isotones ہے جو کہ نیوٹران کی اتنی ہی تعداد کے ساتھ ہیں z تو بار کا وزن ٹھیک ہے اور دو نیوکلیئس جس میں ایک ہی مائنس isotones دونوں بہت اہم ہیں اور آئیے ہم کچھ مثالیں isotopes اور isobars ہمارے لیے کیمسٹری یا فزکس میں بہت اہم نہیں ہیں لیکن پیش کرتے ہیں
کے لیے مثالوں کا ایک مجموعہ کچھ بھی نہیں بلکہ معروف ہے۔ ہائیڈروجن پھر آپ isotope کی ایک بہت اچھی مثال درحقیقت isotope تو کے پاس ڈیوٹیریم ہے اور آپ کے پاس ٹریٹیم ہے
ہے aa کے برابر z دیکھیں اس کا مطلب ہے کہ ہائیڈروجن ایٹم کے پاس ایک one h تو ہم ان میں فرق کیسے کریں گے اب نوٹیشن تو یہ آپ کو کیا بتاتا ہے یہ آپ کو بتاتا ہے کہ پروٹان کی تعداد ایک کے برابر ہے پروٹان کی تعداد اور نیوٹران کی تعداد ایک کے برابر ہے اس لیے کو دیکھیں 1 hنیوٹران کی تعداد صفر کے برابر ہے یہ مجھے اب یہی بتاتا ہے اگر آپ اگلے آاسوٹوپ 2 کے برابر 1 کے برابر یعنی 1 پروٹون ہے جو میرا ایٹم نمبر ہے میرا جوہری a 2 z تو یہ مجھے کیا بتا رہا ہے کہ یہ ہے مجھے بتا رہا ہے وزن دو کے برابر ہے یعنی میرے پاس جو ہے اس کا مطلب ہے کہ پروٹان کی تعداد اور نیوٹران کی تعداد دو کے برابر ہے اس لیے ایک نیوٹران ہے اور بلاشبہ اگلا ٹریٹیم ہے اسی طرح اس میں ایک پروٹون بھی ہے لیکن اس کا جوہری وزن تین ہے جس کا مطلب ہے کہ اس میں ایک پروٹون اور دو نیوٹران ہیں اب ہم سمجھتے ہیں کہ انہیں آاسوٹوپس کیوں کہا جاتا ہے کیونکہ ان سب میں پروٹون کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔ بہت چھوٹی تصحیحات کے علاوہ اگر آپ کیمیائی خصوصیات کو دیکھیں
تو ان میں سے ہر ایک میں صرف ایک الیکٹران ہے جو گردش کر رہا ہے چاہے وہ ہائیڈروجن ہو یا ڈیوٹیریم یا ٹریٹیم جو آپ کو تلاش کرنے جا رہے ہیں اس لیے آپ کے پاس جو کچھ ہے وہ ایک جیسی کیمیائی خصوصیات رکھتے ہیں۔ اسی طرح آپ ہیلیم اور ٹریٹیم کو دیکھ سکتے ہیں جس پر آپ دیکھتے ہیں آپ تین ہیلیم کو دیکھ سکتے ہیں جو دو پروٹون اور ایک نیوٹران پر مشتمل ہے اور ٹریٹیم جس میں دو نیوٹران اور ایک پروٹون دونوں شامل ہیں ایک ہی ایٹم نمبر ہے
تو میں آپ کے لیے یہاں لکھنا چاہتا ہوں
تو میں لکھنا چاہتا ہوں مثال کے طور پر 3 ہیلیم 2 اور 3 ٹریٹیم 1 جو میں لکھنا چاہتا ہوں
برابر ہے 3 میرا سیٹ دو کے برابر ہے اور یہاں میرا بھی تین کے برابر ہے لیکن وہ ایک کے برابر ہے اب آپ دیکھیں گے کہ یہ a تو یہاں میرا استعمال کرتا ہوں کیونکہ ان دونوں کا ایٹم نمبر ایک ہے لیکن یہ ایک h ٹریٹیم میرے ہائیڈروجن ایٹم کا ایک آاسوٹوپ ہے اسی لیے میں ایک ہی اشارے بار ہے لہذا یہ تین ہیلیم کا ایک آئسوبار ہے کیونکہ ان دونوں کا جوہری وزن ایک جیسا ہے کہ یہ دونوں نیوکلئس کے اندر پروٹانوں کی تعداد iso اور نیوٹرانوں کی تعداد کا مجموعہ رکھتے ہیں لہذا جب بڑے پیمانے پر آتا ہے
تو یہ آئسوبار ہوتا ہے جب اس کی تعداد ہوتی ہے۔ پروٹون یہ کچھ بھی نہیں ہے لیکن آاسوٹوپ وہ چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے ٹھیک ہے اب ہم جرگن کے ساتھ منتشر ہو چکے ہیں اب اگلا سوال آتا ہے کہ اب اس نیوکللی کا سائز کیا ہے یہ ہمارے لیے بہت اہم سوال ہے جس پر میں کافی وقت گزارنے جا رہا ہوں لہذا ہماری دلچسپی ٹی میں ہے۔ وہ ایک ایٹم کے نیوکلئس کے نیوکلئس کا سائز ہے لہذا سب سے پہلے رودر فورڈ کے تجربے سے کھردرا پیمانہ آتا ہے
تو آئیے اگر میں حجم یا رداس کو دیکھتا ہوں

تو اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ نیوکلئس کا رداس 10 سے 10 کی ترتیب کا ہے۔ ہم کہتے ہیں کہ مائنس 14 سے 10 کی طاقت کو مائنس 15 میٹر کی طاقت
تو اب میرے پاس وہی ہے جو میں کرنا چاہتا ہوں اصل میں اسے تیز کرنا ہے
تو میں کیا کرنا چاہتا ہوں میں کیا کرنا چاہتا ہوں طاق
تور خوردبین جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا جو نیوکلئس کے سائز کو بڑھا دے گا
تو یہ کیا کرتا ہے یہ نیوکلئس کے سائز کو بڑھاتا ہے اور میں اس کے رداس کا اندازہ لگانا چاہتا ہوں یہ فرض کرتے ہوئے کہ آپ جانتے ہیں کہ یہ وقت کے لیے کروی ہے ۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت کی اکائیوں میں یہی ہے جو ہم کرنا چاہتے ہیں اور اس کے لیے ہمیں کیا کرنا ہے تجربات کی اپیل کرنا ہے اب کوئی اعتراض نہیں اگر آپ اس اعداد و شمار کو مکمل طور پر نہیں دیکھ سکتے لیکن میں آپ کو جو بات بتانا چاہتا ہوں وہ وہی ہے جس پر میں نے آپ کے ساتھ بات چیت کی تھی ایٹم کی ساخت کو دیکھتے ہوئے یہ ہے کہ یہ ایک حالیہ تجربہ ہے نسبتاً حالیہ تجربہ جو 2008 میں کیا گیا تھا اور آپ جو کچھ کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ الیکٹران کے بکھرنے کو ذہن میں رکھتے ہوئے آپ الیکٹران کو مختلف نیوکللیوں کے خلاف الفا پارٹیکلز کے الیکٹران نہیں رکھتے، اس لیے آپ کے پاس یہ نیوکلی موجود ہے۔ مثال کے طور پر سب سے نیچے کا سیسہ ہے جس کا ایٹم وزن 208 ہے جس کے اوپر والا آکسیجن ہے 16 اوپر والا 99 زرکونیم ہے
تو یہ بھاری مرکزے ہیں اور آپ جو کام کرتے ہیں وہ الیکٹران بھیجنا ہے جو کافی توانائی بخش ہیں
تو یہ الیکٹران کتنے
یہ واقعی mbv اور 300 muv 374 db توانائی بخش ہیں الیکٹران کی ترتیب ہے مثال کے طور پر 500 توانائی بخش الیکٹران ہیں لیکن آپ اس بات کا خیال رکھتے ہیں کہ بکھرنے والا لچکدار ہے آپ کو معلوم ہے کہ لچکدار اور غیر لچکدار بکھرنے کے درمیان فرق کیا ہوتا ہے ایک لچکدار بکھرنے سے جسم میں کیا ہوتا ہے۔
توانائی اور رفتار دونوں برقرار ہیں کوئی چیز اندرونی
توانائی میں نہیں جاتی ہے کوئی
توانائی غیر لچکدار بکھرنے میں ضائع نہیں ہوتی ہے کوئی چیز اندرونی
کھو سکتا ہے اور اس rgy میں جا سکتی ہے ene توانائی یا
یہ ایک پروٹون کو کھانس نہیں سکتا یہ mmv توانائی پر الیکٹران ایٹم کے بکھرنے کی صورت میں یہ کیسے ہوتا ہے آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ 500 نیوٹران کو گرا سکتا ہے اور اس طرح کچھ بھی نہیں ہوتا ہے میری ابتدائی حالت نیوکلئس ہے۔ اور آخری حالت وہی نیوکلئس ہے جس میں ہماری دلچسپی ہے اور آپ جو کچھ کرتے ہیں اسے دیکھنا ہے جسے بکھرنے والا کراس سیکشن کہا جاتا ہے یعنی آپ یہ دیکھتے ہیں کہ کتنے الیکٹران مختلف سم
توں میں بکھرے ہوئے ہیں
وہی ہے جو میرے پاس ہے لہذا میں آپ کو واضح طور پر دکھاتا ہوں کہ یہ میرا pb تو یہاں تجربہ ہے۔ کیا میرا نیوکلئس ہے ہم کہتے ہیں 208 ہے یہاں الیکٹران کا بیم آتا ہے ہم کہتے ہیں کہ کچھ pb 208
ہونا چاہئے ہمارے ساتھ ٹھیک ہے اور وہ بکھر جائیں اور ہمیں فرض کرنا چاہیے کہ وہ نیوکلئس کے اندر بکھر رہے muv توانائی یہاں تک کہ 50 ہیں ہمیں ان لوگوں میں دلچسپی نہیں ہے جو نیوکلئس کے اندر سے بکھرے ہوئے ہیں ہمیں ان میں دلچسپی ہے کیونکہ میں اس ساخت کو دیکھنا چاہتا میں اب میں کیا کرتا ہوں میں یہاں ایک ڈیٹیکٹر لگاتا ہوں میں یہاں ایک t ہوں اس لیے مجھے اس میں دلچسپی ہے مجھے اس میں دلچسپی ہے ڈیٹیکٹر لگاتا ہوں اور ان ذرات کی تعداد گنتا ہوں جو کس بکھرنے والے زاویے کے فنکشن کے طور پر آرہے ہیں
تو میں یہ دکھاتا ہوں کہ یہاں ایک بار پھر زیادہ صاف شکل میں آپ کا ہدف ہے
تو یہاں ایک الیکٹران ہے جو اس طرح آرہا ہے
تو یہ میرا صفر بکھرنے والا زاویہ ہے یہ میرا تھیٹا ہے اور میں پوچھ رہا ہوں کہ ایک زاویہ تھیٹا میں کتنے الیکٹران نکل رہے ہیں تو درحقیقت میں اسے اینگل تھیٹا پر بکھرے ہوئے کہہ سکتا ہوں یہ بنیادی طور پر ہے مجھے اس ڈھانچے کے بارے میں معلومات دینے جا رہا ہے کہ یہ تجربہ کیا ہونے والا ہے اب میں کیا کروں میں اسے یہاں غور سے دیکھتا ہوں لہذا آپ کو اس سلائیڈ کو دیکھنا ہوگا اب میں آپ کو یہ سلائیڈ دکھاتا ہوں اگر آپ اسے دیکھتے ہیں سلائیڈ میں آپ دیکھتے ہیں کہ جیسے جیسے میں بڑے اور بڑے بکھرنے والے زاویوں کو دیکھتا ہوں وہ کراس سیکشن جو کہ ذرات کی تعداد ہے جو بکھر رہے ہیں بہت تیزی سے گر رہے ہیں یہ لوگاریتھمک پیمانہ ہے یہ مائنس 1 کی طاقت سے لکیری پیمانہ مائنس 4 وغیرہ وغیرہ یہ بہت تیزی سے گرتا ہے لیکن اہم بات یہ ہے کہ جب یہ گرتا ہے nus 3 نہیں ہے۔ 10 سے مائنس 2 میل کی طاقت 10

ہیں اور اگر آپ لوگوں کو وہ لہر آپٹکس یاد ہے جس کا minima maxima minima maxima تو آپ دیکھتے ہیں کہ یہ دوغلے ہیں وہاں یہ مطالعہ آپ نے اپنے دور میں کیا تھا۔ آپٹکس کورس جب بھی کوئی تفاوت ہوتا ہے مثال کے طور پر آپ کم از کم میکسما منیما میکسما تلاش کرنے جارہے ہیں اور ڈیوس اور جرما اور ڈیپ براولی نے ہمیں کیا سکھایا ڈیوس اور جرما اور ڈی بروگلی نے ہمیں الیکٹران کے بارے میں سب سے اہم چیز سکھائی جو نہ صرف یہ ہے کہ وہ برتاؤ کرتے ہیں۔ ذرات کی طرح وہ بھی لہروں کی طرح برتاؤ کرتے ہیں
تو اب اگر آپ تصور کریں کہ یہ دراصل ایک پھیلاؤ پیٹرن کی طرح ہے جو اس لہروں کے بکھرنے کی وجہ سے آرہا ہے جس سے مجھے رداس کا اندازہ ہوتا ہے بالکل اسی طرح جیسے آپ کو وہاں پر معلومات ملتی ہیں مثال کے طور پر سلٹ کی خصوصیات جب آپ یہاں پھیلاؤ کو دیکھیں گے تو آپ کو نیوکلئس کے رداس یا سائز کے بارے میں معلومات حاصل ہوں گی جو یقیناً ان لوگوں کا بہت بڑا تجربہ ہے۔ ہاف سٹیٹر کے کام سے شروع ہونے والا ایک لمبا لمبا تجربہ ہمیں اس میں داخل ہونے کی ضرورت نہیں ہے لہذا میں کیا کروں گا کیونکہ ہم بہت تفصیلی تجزیہ نہیں کر سکتے ہیں کہ ہم اسے چارج کثافت کے بیان میں تبدیل کریں گے کیا چارج کثافت برتاؤ کرتی ہے لہذا میں بکھرنے والے کراس سیکشن سے آنے والی معلومات کو چارج کثافت میں تبدیل کرنے جا رہا ہوں اور یہاں اہم بات یہ ہے کہ آپ ان ڈفریکشن پیٹرن کا استعمال کریں اور آپ دیکھیں گے کہ چارج کی کثافت تقریباً مستقل ہے اور گر جاتی ہے۔ بہت تیزی سے یہ وہی ہے جسے آپ تلاش کرنے جا رہے ہیں میں بہت تیزی سے یہ لفظ استعمال کر رہا ہوں میں یہ لفظ اچانک استعمال نہیں کر رہا ہوں یہ وہ چیز ہے جو آپ کو یاد رکھنا ہے اور یہ کسی ایک تجربے کا نتیجہ نہیں ہے g two nl three fsuddly etcetera etcetera دراصل یہ ایک بڑے کام کا نتیجہ ہے۔ تجربات کی تعداد یہ گروپوں کے نام ہیں یہ ایک آکسیجن 16 ہے اور یہ تمام تجربات اس بات پر متفق ہیں کہ میرے چارج کی کثافت تقریباً وہی رہتی ہے اور یہ بہت تیزی سے گرتی ہے۔ یہ وہی ہے جو یہ مجھے دکھائے گا اور یہ 10 کے یونٹ میں ہے جو مائنس 15 میٹر کی طاقت ہے، یہ وہی ہے جو میں نے یہاں 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت میں دکھایا ہے، لہذا میں اسے ان میں
توڑ سکتا ہوں۔ یونٹس 1 سے 10 کی طاقت سے مائنس 15 تک اور اسی طرح اگر آپ کو ایک بھاری نیوکلئس مل گیا
تو آئیے ہم کہتے ہیں کہ 90 زرکونیم سب کو یاد ہے کہ 90 کا مطلب کیا ہے جوہری وزن پروٹان کی تعداد اور نیوٹران کی تعداد جو آپ دوبارہ دیکھ رہے ہیں بڑے فاصلے تک چارج کثافت تقریباً ایک جیسی رہتی ہے اور یہ دوبارہ گر جاتی ہے اور اگر آپ لیڈ نیوکلئس پر جاتے ہیں

تو چارج کی کثافت تقریباً مستقل رہتی ہے اور دوبارہ گر جاتی ہے اور سب سے اہم بات یہ ہے کہ میرے چارج کی کثافت کے ساتھ رینج بڑھ جاتی ہے جو میں منتقل ہوتا ہوں آکسیجن 16 سے لے کر زرکونیم 90 تک اور اب ہم ایٹم نمبر ایٹم وزن اور اس فاصلے کے درمیان تعلق میں دلچسپی رکھتے ہیں جس پر میرے چارج کی کثافت اب یکساں رہتی ہے اگر آپ فرض کریں کہ نیوٹرل پارٹیکلز بھی یکساں طور پر تقسیم ہوتے ہیں ڈی نیوکلئس یعنی میرا نیوٹران جس کا مطلب ہے کہ میری بڑے پیمانے پر کثافت نیوکلئس پر یکساں طور پر تقسیم ہوتی ہے تاہم یہ تیزی سے گرنا جو کہ اچانک گرنا نہیں ہے مجھے بتاتا ہے کہ میرے نیوکلئس کی کوئی مقررہ حد نہیں ہے یہ آہستہ آہستہ ختم ہو جاتی ہے جس کی ایک مثال ہے۔ اس کی ایک بہت اچھی مثال ہمارا ماحول ہے اگر آپ تصور کریں کہ زمین کا مطلب صرف ٹھوس زمین ہے اور اگر آپ مثال کے طور پر ماؤنٹ ایورسٹ یا وادیوں کو نظر انداز کرتے ہیں

تو ہمیں گرینڈ کینین یا کوئی بھی گرینڈ وادی یا کچھ بھی کہنا ہے

تو زمین ایک مستحکم رداس کے ساتھ ٹھوس ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس کا اچانک خاتمہ ہوتا ہے لیکن درست کہا جائے

تو ہمیں زمین کے ماحول کو بھی شامل کرنا چاہئے اب ہم جانتے ہیں کہ زمین کا کوئی مقررہ رداس نہیں ہے جب آپ اوپر جاتے ہیں

تو کیا ہوتا ہے دباؤ گرتا رہتا ہے اور اسی وجہ سے کثافت گرتی رہتی ہے اور اگر آپ تقریباً 200 کلومیٹر اوپر جائیں

تو شاید عملی طور پر کچھ بھی نہیں ہے لیکن جب ہم زمین کو اسی طرح شامل کرتے ہیں

تو ہم کبھی بھی زمین کی ایک قطعی حد نہیں بتا سکتے۔ تجربات جو آپ دیکھتے ہیں کہ آپ ایک مختلف باؤنڈری کو بیان نہیں کر سکتے ہیں لیکن اگر آپ کسی بینچ مارک کو دیکھتے ہیں

تو ہمیں بتائیں کہ آدھا فاصلہ جس پر آپ چارج کثافت کے حساب سے جانتے ہیں وہ آدھے تک گر جاتا ہے جسے نیوکلیئر سائز یا نیوکلیئر رداس کہا جا سکتا ہے لہذا اگر آپ یہ کیا کہ ہم جو حاصل کرنے جا رہے ہیں اس کا ایک موٹا خیال ہے کہ نیوکلئس کا چارج کیا ہے اور اس معلومات کو اس میں بہت مختصر طور پر بہت مختصر طور پر پکڑا جا سکتا ہے، براہ کرم وہ نتائج یاد رکھیں جو میں آپ کو دکھا رہا ہوں وہ نتائج ہیں جو بڑے پیمانے پر ہیں تجربات کی تعداد بڑی تعداد میں تجرباتی مشاہدات اور ان سب کا خلاصہ اس سلائیڈ میں کیا جا سکتا ہے اور آپ دیکھیں گے کہ دو میں سے صرف ایک پیرامیٹر کردار ادا کرتا ہے یعنی جوہری وزن اور جوہری نمبر نہیں یہ بہت زیادہ ہے۔ جوہری قو z اور a پیرامیٹرز توں کی خصوصیات کا مطالعہ کرنا ہمارے لیے اہم ہے اور ہم تھوڑی دیر میں اس بات پر پہنچ جائیں گے کہ ہمیں کچھ کرنا ہے

تو ہمیں اس ڈھانچے کو دیکھنا ہے جو ہم فرض کرنے جا رہے ہیں وہ یہ ہے کہ میرا مرکزہ تقریباً کروی ہے درحقیقت زیادہ محتاط تجربات سے کچھ نیوکلیئس کی بیضوی نوعیت کا بھی پتہ چلتا ہے جس میں ہم نہیں جا رہے کہ اہم نکتہ یہ ہے کہ رداس ایٹم وزن کی طاقت کے ایک تہائی کی طرح جاتا ہے لہذا اگر آپ فرض کریں کہ ماس یکساں طور پر تقسیم کیا جاتا ہے

کے لکیری فنکشن کی طرح جاتا ہے اب یہ کیا ہے کہ آپ کو معلوم ہو رہا ہے کہ a کے لکیری فنکشن کی طرح جاتا ہے اور حجم بھی a تو ماس کو 1.25 میں دیا گیا ہے 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت ہے لہذا ہم r naught 10 اور اس r nought وہاں ایک تجرباتی پیرامیٹر ہے سے مائنس 15 میٹر کی طاقت میں ہر چیز کو دیکھ رہے ہیں اور اس کا ایک خاص نام ہے جس طرح ایک اینگسٹروم 10 سے مائنس 8 سینٹی میٹر کی طاقت یا 10 کی طاقت ہے۔ مائنس 10 میٹر اس کا میرے لیے فرمی عظیم اینریکو کے بعد ایک خاص نام ہے لہذا 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت میرے لیے 1 ہے اور صرف آپ کو یہ بتانے کے لیے کہ یہ فارمولہ تجرباتی ہے میرا پروٹون کا رداس 0.85 ہے میرے لیے یہ نہیں ہے بالکل یعنی ٹی اس کا فارمولہ ایک پروٹون کے لیے بہت درست طریقے سے نہیں رکھتا ہے یہ کسی حد تک اندازہ ہے کہ نیوکلئس کی جسامت 1.25 کتنی ہے اس لیے ہمارے پاس مندرجہ ذیل رشتہ ہے جو ہمارے لیے بہت اہم ہے اور اس سے آپ بہت کچھ بنا سکتے ہیں۔ تخمینوں کا

کے ایک تہائی کی طاقت r naught a برابر ہے r تو یہ کیا ہے کہ میں نے لکھا ہے کہ

میں دیا گیا ہے ایسا کیوں ہے کیونکہ میرا ماس وہ کثافت ہے جس کو حجم سے ضرب کیا گیا v کے ذریعے m naught اور ماس a کا r تو r nought مستقل ہے rho میں جو r cubed مستقل ہے rho ہے ہم پہلے ہی انہوں نے کہا کہ یہ کثافت ایک مستقل ہے لہذا یہ ہے جو میرے پاس ہے یہ ہمارے لئے بہت اہم ہے ۔ اس سے آپ بہت ساری m naught میں ایک اور مستقل ہے لہذا یہ میری a جو cubed چیزوں کا اندازہ لگا سکتے ہیں اس لیے مثال کے طور پر اگر آپ کو 16 کا رداس دیا جائے

کا رداس دیا جائے o تو ہمیں 16

ایک تہائی کی طاقت کے لیے 16 میں کچھ نہیں o تو ہمیں 12 کاربن کا رداس بتانے کے قابل ہونا چاہیے کہ میں اس کا رداس کیسے کروں؟ 16 ہے۔ کچھ r n ہے اور بارہ کاربن کا رداس

تو ہم یہ کہتے ہیں کہ میں اسے بارہ سے ایک تہائی کی طاقت میں جانتا ہوں اس سے میں کیا نتیجہ اخذ کرتا ہوں اس سے میں یہ نتیجہ اخذ کرتا ہوں کہ آکسیجن کے رداس سے تقسیم ہونے والے بارہ کاربن کا رداس 12 سے 16 کے ایک تہائی کی طاقت کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا تجرباتی طور پر اگر کسی نے اس کی پیمائش کی

تو اس کا مطلب ہے کہ اگر کسی نے تعین کیا ہے یا نہیں

تو آپ یہ نتیجہ اخذ کریں گے کہ بارہ کاربن کا رداس بارہ ضرب سولہ ہے جو کہ تین ضرب چار سے ایک تہائی کی قوت سے سولہ کے رداس میں ہے اور یہ ایک کے بہت قریب ہے جو کچھ بھی ہے اس لیے بہت سارے ہیں۔ کئی منٹ کی تبدیلیاں لیکن یہ وہ چیز ہے جس کی آپ تجرباتی طور پر تصدیق کر سکتے ہیں درحقیقت یہ فارمولہ تجرباتی اعداد و شمار کو دیکھ کر اخذ کیا گیا ہے اس لیے یہ ہمارے لیے بہت اہم چیز ہے اس لیے ہم اب تک نیوکلئس کے بارے میں کیا جانتے ہیں کہ ان دونوں پروٹان نیوٹران جس کا سائز تقریباً 10 سے لے کر مائنس 15 میٹر کی طاقت ہے جو کہ لکھ رہا ہوں اس کا مطلب ہے a ہمارے پاس ہے اور جوہری سائز ایک تہائی کی طاقت کے لیے کچھ بھی نہیں ہے جب میں ایک تہائی کی طاقت پر کو فیمٹومیٹر یا فرمی کے طور پر پڑھ سکتے ہیں کیونکہ fm میرے لیے فیمٹومیٹر کے پیمانے میں تبدیلیاں اس لیے آپ o کہ میں حساس ہوں میرے لیے اب فیمٹومیٹر کا مطلب ہے اس کا مطلب ہے کہ ابتدائی بیان جو میں نے اپنے پروٹون اور نیوٹران کو بنایا ہے تقریباً وہی ماس ہے جو اب ، کام نہیں کرے گا۔ اب مجھے نیوکلیئز کے ماسز کے بارے میں بھی اتنا ہی محتاط رہنا چاہیے، اس لیے ہمیں کیا کرنا چاہیے کہ آج نیچے جائیں بہت دلچسپی کے اگلے موضوع کی طرف جائیں اور وہ ہے نیوکلیائی کا ماس درحقیقت جوہری فزکس میں بنیادی مسئلہ ماس کا تعین کرنا ہے۔ نیوکلئس کا مقناطیسی لمحہ نیوکلئس کا کل گھماؤ اور نیوکلئس کے اندر الیکٹران اور پروٹون کے مدار کیسے ہوتے ہیں اس کی مکمل ساخت کیا ہے اور یہ ایک بہت مشکل مسئلہ ہے لیکن ہمیں اس کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ یہ خاص مرحلہ کیونکہ ہماری دلچسپی دراصل بکھرنے والی لہر کے ذرہ دوہری غیر یقینی اصول کے بنیادی نظریات کے ساتھ ایک معیاری تفہیم حاصل کرنے میں ہے اور اسی طرح ہماری دلچسپی ہے اور میں یہ سمجھنے کے لیے کہ ہمیں ایک وقفے کی ضرورت ہے جو ایک بہت اہم چیز ہے اور وہ وقفہ کیا ہے جو کہ وقفے کا ہے یہ وقفہ اضافیت کا ہے لیکن پھر آپ جانتے ہیں اور میں بھی اتنا ہی باشعور ہوں کہ آپ اس میں اضافیت کا مطالعہ نہیں کریں گے۔ آپ کا کوئی بھی کورس ہے لیکن کوئی اعتراض نہیں اگر آپ اپنی 12ویں جماعت کی این سی آر ٹی کی کتاب کو دیکھیں جس میں ماس انرجی کا مشہور رشتہ دیا گیا ہے

تو ہم کیا کر سکتے ہیں یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ آپ کو یہ احساس حاصل ہو کہ آپ بڑے پیمانے پر

توانائی کی مساوات کیسے حاصل کرتے ہیں اور کیا ہیں۔ اس کے لیے ذمہ دار تبدیلیاں اور اسے کیسے وضع کرنا ہے ہم آپ کو رشتہ داری سکھانے کا بہانہ نہیں کر رہے ہیں بلکہ ہم صرف کچھ بنیادی حقائق بتا رہے ہیں تاکہ آپ کو جو کچھ ہو رہا ہے اس کا بہتر احساس ہو، اس لیے

آئیے کچھ سادہ رش
توں سے شروعات کریں اور مجھے بتائیں۔ آپ کو چند حقائق اور میں ان سب کو جمع کرنے دیتا ہوں آپ نے رشتہ داری پر مشہور کتابیں پڑھی ہوں گی مشہور لیکچرز اور ریلیٹیویٹی سنی ہوں گی اور آپ کو سب سے پہلی چیز کیا ہے جو آپ جانتے ہیں وہ یہ ہے کہ کوئی مادی برابر نہیں ہے ۔ ٹائیکل روشنی کی رفتار کے ساتھ حرکت کر سکتا ہے روشنی کی رفتار سے بڑھنے دو اب میں نے احتیاط سے لفظ مادی ذرہ استعمال کیا ہے مادی ذرہ الیکٹران پروٹون نیوٹران ایٹم نیوکلئس مالیکیول ارتھ بال سے کیا مراد ہے جو بھی ہو ایک غیر مادی ذرہ ہے پھر جو بھی ہم نے سوچا تھا لہریں تھیں مثال کے طور پر برقی مقناطیسی لہریں جب مقدار کے مطابق فوٹوون بن جاتی ہیں یقیناً برقی مقناطیسی لہر روشنی کی رفتار کے ساتھ حرکت کرتی ہے اور اسی لیے فوٹون بھی روشنی کی رفتار کے ساتھ حرکت کرتے ہیں اس لیے ہم مادی ذرات سے اس قسم کے ذرات کے درمیان فرق سے زیادہ یا اس کے برابر رفتار سے حرکت c کرنا چاہتے ہیں کلاسیکی طبیعیات سے سمجھا جاتا ہے لہذا ہم کہتے ہیں کہ کوئی بھی مادی ذرہ نہیں کرسکتا تاہم اس
توانائی پر کوئی پابندی نہیں ہے جو آپ کا جسم حاصل کرسکتا ہے کیوں کہ اگر میں
توانائی کو پمپ کرتا رہوں
تو جسم کی
توانائی بڑھتی رہتی ہے۔ کوئی پابندی نہیں ہے اس لیے ہمیں ایک مسئلہ ہوا ہے اور اگر کلاسیکی بات کی جائے mv نصف d کے برابر اور mv برابر p تو کیا مسئلہ ہے مجھے اس پر واپس آنے دو اگر میں لو ٹھیک ہے مثال کے طور پر نیوٹونین کیس میری رفتار کی رفتار ہے اگر میں اب ایک ویکٹر کا نشان لگاتا ہوں اگر میں ایک ذرہ لے کر اسے v مربع کے برابر یعنی میرے پاس وہی ہے جہاں یکساں فیلڈ رکھوں
مسلسل بڑھتا جائے گا اور آخر کار روشنی کی رفتار سے بڑھ جائے گا جو کہ نیوٹونین کیس v کے برابر اس لیے میرا my v تو ہمیں کیا معلوم ہے لیکن مسٹر آئن سٹائن ہمیں بتاتے ہیں یا اس سے بھی بہتر تجربات ہمیں بتاتے ہیں کہ کوئی مادی ذرہ روشنی کی رفتار سے زیادہ حرکت نہیں کر ایکسلریشن ہے a کے برابر ہے یاد کرنے پر v سکتا۔ یہ اظہار غلط ہے جیسا کہ اب لکھا گیا ہے کہ یہ کیوں ہے کہ
کے برابر ہے جو آپ لکھ رہے ہیں اور پھر آپ f کے برابر dt کے برابر m dv کے برابر dt کو dp تو آپ جو کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ کو رفتار سے آزاد مانتے ہیں جو کہ m جو آپ لکھتے ہیں اور سب سے اہم بات یہ ہے کہ آپ m کے برابر ہے بذریعہ f برابر a لکھتے ہیں کے بذریعہ ایم ان ٹی پلس کچھ وی کچھ نہیں جو آپ لکھتے ہیں f کے برابر t کا v آپ کرتے ہیں اور اس لیے آپ لکھیں گے
رفتار سے آزاد ہے m رفتار سے آزاد ہے لیکن اگر میرا m تو یہ انضمام یہ سب سے اہم بات یہ ہے کہ یہ فرض کرتا ہے کہ میرا سے زیادہ ہو سکتا ہے c تو یہ وقت کی کافی بڑی قدروں کے لیے
تو ہم اس سے کیا نتیجہ اخذ کریں گے اگر آپ اس سلائیڈ پر واپس آتے ہیں
رفتار یا رفتار سے آزاد ہے اسی ٹوکن کے m کے ذریعہ نہیں دی جاسکتی ہے جہاں mv تو آپ کیا کریں گے؟ نوٹ کریں گے کہ میری رفتار ذریعہ میری
مربع کے ذریعہ نہیں دی جاسکتی ہے لہذا اس مسئلے کا حل یہ ہے کہ میں اسے بڑھاتا رہ سکتا ہوں۔ ایک mb کے برابر آدھے e توانائی بھی ذرے کی رفتار جس سے میں ایک ذرہ کی
کی قدر سے زیادہ ہو کہ c سے ٹکرائے یا c توانائی کو بڑھاتا رہ سکتا ہوں لیکن میں کسی ذرے کی رفتار کو اس طرح بڑھا نہیں سکتا کہ وہ میری جڑت یا کمیت اس رفتار پر منحصر ہونی چاہئے۔ بنیادی خیال
تو ایک بار جب ہم تسلیم کرتے ہیں کہ آئیے مان لیں کہ مسٹر آئن سٹائن نے ہمارے لیے تمام محنت کی تھی آپ اپنی جڑت کو رفتار کے فعل کے طور پر بناتے ہیں لہذا جب آپ اپنی جڑت کو رفتار کے فعل کے طور پر بناتے ہیں
v مربع ہے لہذا 1 مائنس c مربع بذریعہ v میں 1 اوور روٹ 1 مائنس m کی نئی تعریف کی طرف سے دیا جائے m تو کسی بھی رفتار پر مربع کی جڑ میں ایک اضافی عنصر 1 ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ معمول کی جڑت کے تصور پر نہیں جو نیوٹن نے ہمیں دیا تھا c مربع بذریعہ کے بہت قریب ہے v c کے برابر یا جب c v صرف اس صورت میں جب
m naught 1 over root 1 minus v ہے برابر v کا m تو آئیے اس بات کی طرف آتے ہیں کہ میں نے کیا لکھا ہے میں نے لکھا ہے بہت چھوٹا ہے یہاں تک کہ زمین c بذریعہ v کے برابر ہے چھوٹے چھوٹے کا مطلب c کیا v بہت چھوٹا ہے v مربع اب اگر by c مربع بہت چھوٹا ہے آپ تصدیق کر سکتے ہیں کہ اس c بذریعہ v جو سورج کے گرد بہت تیز رفتاری سے گھوم رہی ہے یہاں تک کہ اس کے لئے کی رفتار تقریباً ہے 30 کلومیٹر فی سیکنڈ یا جو کچھ بھی آپ ایک دو نامی
v کوئی نہیں ہے چھوٹے m مربع ہے جو تقریباً c مربع بذریعہ v تقریباً ایک جمع آدھا m کا v توسیع کر سکتے ہیں اور آپ کو کیا ملتا ہے کے لیے اس کا مطلب تحریری طور پر ہے۔ درست مساوات ہم نیوٹن کے قوانین کو مکمل طور پر مسترد نہیں کر رہے ہیں آخر ہم جانتے ہیں by c ایک بہت ہی c بذریعہ v کہ وہ غیر معمولی کام کرتے ہیں زمینی پیمانے پر لیبارٹری کے پیمانے میں اچھی طرح سے اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ چھوٹی مقدار ہے جو ہمارے پاس اسی طرح ہے جو ہم کر سکتے ہیں یہ جاننا ہے کہ رفتار کے لئے اظہار لکھنا ہے لہذا رفتار کے لئے اظہار ہے میں لکھوں گا اگر میں یہ اظہار لکھوں v کو m کے v اب بہت آسان ہے میں
v کے برابر لکھ سکتا ہوں لیکن جب میں f constant کے برابر dt کو dp تو نہیں آپ دیکھتے ہیں کہ کوئی تضاد نہیں ہے میں پھر بھی کو ضم کرنے کی کوشش کروں گا m کے اس
تو یہ بھی ہو جائے گا۔ آئیں
کا t کا مطلب لیکن t میں v کے t کا m کے برابر ہے اب میں محتاط رہوں گا t کے برابر t کے t کے f برابر p کا t تو مستقل کے برابر ہے اس لیے مجھے یہ بالکل نہیں لگانا چاہیے میں ہوں اس کے بارے میں معذرت خواہ ہوں بصورت دیگر مجھے انضمام کرنا f میں مستقل ہے یہ درست اظہار ہے جو آپ دیکھ رہے t کے برابر ہے جو f برابر p کا t مستقل کے برابر ہے لہذا f کا t پڑے گا کہ ہیں کہ میری رفتار وقت کے فعل کے طور پر خطی طور پر بڑھ رہی ہے لیکن میری رفتار وقت کے فعل کے طور پر لکیری طور پر نہیں بڑھے گی
میری کمیت بڑھ رہی ہے میری رفتار بڑھ جاتی ہے یا رفتار بڑھتی ہے مجھے اس پر ایک w hen p لکیری طور پر بڑھتا ہے لیکن p کیونکہ میں لکیری نہیں بنتی اور جیسے جیسے وقت گزرتا ہے میری رفتار غیر علامتی طور پر v میں لکیریٹی کیونکہ p ویکٹر کا نشان لگانے دیں کہ روشنی کی رفتار کے قریب آتی جائے گی۔ آپ میں سے جو لوگ یہ انضمام کر سکتے ہیں ان کا خیرمقدم ہے کہ یہ کوئی بہت مشکل چیز نہیں ہے اور یہ وہ چیز ہے جو ہم حاصل کرنے جا رہے ہیں یہ ہمارے لیے ایک بہت اہم رشتہ ہے آپ سوچ رہے ہوں گے کہ میں ان سب پر کیوں بحث کر رہا ہوں۔ لیکچرز کے اس مخصوص سیٹ میں اس کی وجوہات آپ پر ایک منٹ میں بالکل واضح ہو جائیں گی اور اسی ٹوکن کے ذریعے
مربع سے تقسیم کیا جائے گا۔ میرے پاس c مربع سے v مربع کو 1 مائنس m naught c کے طور پر اب av توانائی کے لیے میرا اظہار
یہی ہے یہ مشہور آئن سٹائن ماس انرجی ریلیشن ہے جو ایم سی اسکوائر کے برابر ہے لہذا اگر آپ چاہیں
مربع میں دوبارہ لکھ سکتا ہوں اگر آپ اس مقدار کو دو نامی c میں v کے m تو میں اسے
توسیع کریں

مربع پلس c مربع بہ v مربع تقریباً اب میں محتاط رہوں گا 1 جمع آدھا m naught c تو یہ مقدار کیا ہوگی؟ یہ مقدار کچھ نہیں ہوگی مگر مربع ہے اور اسے آپ نیوٹنین تسلیم کرتے ہیں m naught v مربع mv مربع جمع آدھا m naught c اعلی ترتیب کی اصطلاحات جو کہ آئن سٹائن کی ذہانت کا اظہار آئن سٹائن کی ذہانت یہ تھی کہ اس نے اسے ایک غیر اہم مستقل کے طور پر نہیں سمجھا جس کی پیمائش نہیں کی جا سکتی کیونکہ ہم صرف اتنا جانتے ہیں کہ
توانائی کے فرق قابل پیمائش ہیں لیکن
توانائی قابل پیمائش نہیں ہے لیکن اس نے اس کا ایک قطعی مطلب بیان کیا اور وہ کہا کہ جب بھی ذرّہ آرام میں ہوتا ہے
اسکوائر کی طرف سے دی گئی بہت سی m naught c تو یہ
توانائی لے جاتا ہے جس کے لیے حقیقت میں ایک غیر معمولی طور پر اچھا تجرباتی ثبوت یہ ہے کہ ٹھیک ہے جوڑے کی پیداوار کے جوڑے کا فنا ہونا وغیرہ وغیرہ لیکن اگر آپ دوبارہ عمل کو دیکھیں جہاں ذرہ کی شناخت کو برقرار رکھا جاتا ہے کہ کیا اسے برقرار رکھا جاتا ہے کیا فرق پڑتا ہے بہت چھوٹی رفتار کے لئے صرف آدھا ایم وی مربع ہے لہذا مسٹر نیوٹن ایک بار پھر محفوظ جگہ پر ہے اس مخصوص سلائیڈ میں خلاصہ کیا گیا ہے ہم اسے دیکھیں گے
مربع اس طرح سے c مربع بذریعہ m nought 1 over root of 1 minus v تو پہلا اظہار رشتہ دارانہ ماس کے لیے اظہار ہے کہا جاتا ہے۔ بیٹا کہا جاتا ہے اس کی فکر نہ کرو پھر میری انرجی ایم انٹو سی اسکوائرڈ ہے میں c بذریعہ v اس مقدار کو کبھی کبھی گاما اور آپ کو بتاتا ہوں کہ میرا مومینٹم ایم کا ای انٹ وی ہے اگر آپ ان دونوں رش
توں کو ایک ساتھ جوڑ دیں
سے چار کی طاقت اب یہ ایک ایسی چیز ہے جو بہت خوبصورت ہے c مربع m nought تو آپ کو ایک بہت ہی خوبصورت رشتہ مل جائے گا صفر کے برابر نہیں ہے m nought میں اس میں داخل نہیں ہونے جا رہا ہوں کیونکہ اگرچہ ہمیں یہ تعلق مل گیا ہے یہ فرض کرتے ہوئے کہ m مربع پلس c مربع کے برابر ہے p مربع ہے e کوئی چیز صفر کے برابر ہے جو کہ m یہاں تک کہ جب v اس کا غیر معمولی حل ہے e کے برابر pc صفر کے برابر نہیں ہے کیونکہ مجھے m سے 4 کی طاقت کے غیر معمولی حل ہیں یہاں تک کہ جب c مربع naught آپ کو کیا ملتا ہے یہ کچھ بھی نہیں velocity to be de by dp لکھیں پی سی کے برابر اور اگر آپ اپنا لکھیں۔ a ملے گا لہذا اگر آپ یہی ہے جو آپ حاصل کرنے جا رہے ہیں اس لیے یہ روشنی کا بھی خیال رکھتا ہے یہ آئن سٹائن کا بہت بڑا کارنامہ تھا جب اس نے یہ c بلکہ رشتہ دیا
تو اسے ماس انرجی ریلیشن بھی کہا جاتا ہے۔ اس لیے اب میں نے جو کچھ بھی آپ کو بائنومیئل ایکسپینشن کے ذریعے دکھایا ہے میں آپ کو ایک c بذریعہ v سلائیڈ کے ذریعے دکھانا چاہتا ہوں تاکہ آپ لوگ سمجھیں کہ کیا ہو رہا ہے اس لیے اس اعداد و شمار میں آپ دیکھیں گے کہ میرا بیٹا m m کے برابر بذریعہ c ایک لمبی رینج پر v زیادہ سے زیادہ قدر کو تبدیل کر رہا ہے جو کہ غیر علامتی طور پر لے سکتا ہے 1 ہے جب کوئی بات نہیں کہ میرا ماس بالکل تبدیل نہیں ہوتا ہے اور صرف اس وقت جب یہ 0.8 جیسی کسی چیز سے ٹکراتا ہے یعنی جب ذرہ کی رفتار گنا ہوتی ہے i روشنی کی رفتار سے پوائنٹ
تو نیوٹران بڑھنے لگتا ہے۔ میکانکس میں محفوظ ہے اب ہم جو کرنا چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ اس کو بڑے پیمانے پر توانائی کے رشتے کے ساتھ جوڑ کر ماس ڈیفیکٹ کے تصور کو متعارف کرائیں اور آپ کو دکھائیں کہ نیوکلی کی ماس پراپرٹی کو کیسے سمجھا جا سکتا ہے اور اس سے فِشن فیوژن ra ۔ ڈائی ایکٹیویٹی کو سمجھا جا سکتا ہے جسے ہم اگلے لیکچر میں لیں گے

Prutor.ai