ہم نے دیکھا کہ کس طرح فرانسیسی سائنسدان ڈی بروئے نے ایک اہم پیش رفت فراہم کی اس نے ایک بنیاد پرست خیال پیش کیا کہ مادے کی فطرت
کی طرح لہر ہے ایک اور بنیاد پرست خیال ایک جرمن سائنسدان وینر ہائزنبرگ کی طرف سے آیا اور یہ ہے اب ہم جس بات پر بحث کرنے جارہے
ہیں وہ مشہور ہیزن برگ کے غیر یقینی کے اصول کے بارے میں یہ ہے یقینی کا اصول کہتا ہے کہ ہم بیک وقت نہیں کر سکتے
تو یہ کہتا ہے کہ بیک وقت تعین ہم بیک وقت کسی چیز کا تعین نہیں کر سکتے اور وہ کیا ہے کہ کسی ذرے کی درست پوزیشن اور عین رفتار کا
بیک وقت تعین ناممکن ہے۔ اس بیان میں کچھ کلیدی الفاظ پہلا کلیدی لفظ بیک وقت ہے ہمیں یہ اصول بیک وقت منع کرتا ہے اس کا مطلب ہے کہ ایک
ہی وقت میں ہم کسی ذرہ کی درست پوزیشن اور درست رفتار کی پیمائش نہیں کرسکتے ہیں بیک وقت تعین کرنا ناممکن ہے یہ ناممکن آلہ سازی کی
فطرت کی طرف سے ممنوع ہے یہ ان ذرات کی بنیادی نوعیت ہے impo ssibility محدودیت کی وجہ سے پیدا نہیں ہوتا ہے۔ بلکہ اس
جسے ہم دیکھتے ہیں لہذا ہائزن برگ کا غیر یقینی کا اصول آہ نہیں ہے ناکافی آلات کا نتیجہ نہیں ہے اس کا مطلب ہے کہ ایسا نہیں ہونے والا ہے
کہ مستقبل میں ہم کوئی ایسا آلہ حاصل کریں جس کے استعمال سے کوئی ایک ذرے کی ایک کی پوزیشن اور رفتار کو ایک ہی وقت میں درست
h کے طور پر دیا جاتا ہے جو px کو ضرب ڈیلٹا x طریقے سے تلاش کر سکے یہ فطرت کا بنیادی اصول ہے ریاضی کے لحاظ سے یہ ڈیلٹا
px یا ڈیلٹا x سمت کے ساتھ ذرہ کی رفتار ہے اس ڈیلٹا x کی پوزیشن ہے px پارٹیکل xx سے بڑا ہوتا ہے یہ ڈیلٹا کیا ہے؟ pi سے 4
کو 0 بنا دے گا x مومینٹم میں غیر یقینی صورتحال کہلاتا ہے پوزیشن کا درست تعین ڈیلٹا px پوزیشن میں غیر یقینی صورتحال کہلاتے ہیں ڈیلٹا
مومینٹم کا درست تعین ڈیلٹا پی ایکس 0 بنائیں۔ غیر یقینی صورتحال اس ڈیلٹا ایکس کے ذریعہ دی گئی ہے فرض کریں کہ ہمارے پاس ایک آہ دو جہتی
خانہ ہے جس کے اندر میرا ای لیکٹران گھوم سکتا ہے اگر میں اس الیکٹران کو مخصوص مقدار میں درستگی کے ساتھ تلاش کرنا چاہتا ہوں
تو آئیے یہ کہتے ہیں کہ یہ میری درستگی ہے لہذا میں کہہ سکتا ہوں کہ الیکٹران یقینی طور پر اس خانے میں موجود ہے لیکن یہ اس اور اس کے
درمیان موجود ہے ۔ کیا یہ وہی ہے جو پوزیشن کے تعین میں غیر یقینی کے طور پر جانا جاتا ہے لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ کہاں ہے لیکن ایک
کی ضرب px ایرر بار کے ساتھ اس لیے اسے ڈیلٹا ایکس کے طور پر دیا جاتا ہے اور اسی طرح اس کی رفتار میں غیر یقینیت اور وہ ہے ڈیلٹا
سے پلانک کا pi h کے برابر ہو سکتی ہیں 4 h یہ دو غیر یقینی صورتحال ہمیشہ اس سے زیادہ ہوتی ہیں یا یہ زیادہ سے زیادہ اس مستقل
پھر ایک مستقل ہے لہذا ہیزنبرگ کے غیر یقینی اصول نے کہا کہ آپ بیک وقت درست پوزیشن اور عین pi مستقل ہے جسے آپ جانتے ہیں اور 4
رفتار کی پیمائش نہیں کر سکتے۔ کسی ذرے میں ایک خاص مقدار میں غیر یقینی ہونا ضروری ہے اور یہ غیر یقینی صورتحال دوسرے لفظوں میں
اس طرح دی جاتی ہے اگر آپ اس پوزیشن کو درست طریقے سے ناپنا چاہتے ہیں
تو آپ کو قربانی دینا ہوگی۔ رفتار کے لحاظ سے درستگی اور اگر آپ اس ذرے کی رفتار کو درست طریقے سے دیکھنا چاہتے ہیں
تو آپ کو اس ذرے کی صحیح پوزیشن کے علم کو قربان کرنا ہوگا، آپ حقیقت میں یہ دکھا سکتے ہیں کہ الیکٹران کی غیر یقینی صورتحال، لہذا اگر
میں غیر یقینی کی پیمائش کرنا چاہتا ہوں۔ الیکٹران کا
سے میں دوبارہ لکھ سکتا ہوں مومینٹم مومنٹم کیا میں جانتا ہوں کہ بڑے pi سے بڑا ہے 4 h سے px ضرب ڈیلٹا x تو میرے پاس ہے ڈیلٹا
پیمانے پر رفتار اور کمیت ہے اگر میں کسی الیکٹران کی غیر یقینی صورتحال کی پیمائش کرنا چاہتا ہوں
کی قیمت ہیلو جانیں پوائنٹ سکس دو چھ میں دس سے پاور مائنس چونتیس جول سیکنڈ کو چار پائی ماس سے تقسیم کیا گیا ہے h تو میرے پاس ہو گا
جو کہ نو پوائنٹ ایک سے دس میں پاور مائنس اکتیس کلوگرام ہے جو نکل رہا ہے اگر آپ اس کے بارے میں کچھ دیکھتے ہیں یہ بالکل درست نہیں
ہے تقریباً دس سے پاور مائنس چار میٹر مربع فی سیکنڈ بالکل ٹھیک ہے ہم اسے ذہن میں رکھتے ہیں کہ ایک الیکٹران کی غیر یقینی صورتحال 10
سے پاور مائنس 4 میٹر مربع فی ہو رہی ہے۔ دوسرا اور پھر کیا ہم آہ کرتے ہیں ہم اسے لکھتے ہیں غیر یقینی کے اصول ڈیلٹا ایکس ضرب ڈیلٹا وی
ایکس ایک الیکٹران کے لیے دس کی طاقت مائنس 4 میٹر مربع فی سیکنڈ آئی آئیے ہم وہی ڈیلٹا ایکس ڈیلٹا وی ایکس تلاش کریں جو اس سے بڑا ہے
کب 100 گرام ایک روزمرہ کی چیز ہے اس صورت میں غیر یقینی صورتحال m لیکن اس صورت میں ہم یہ معلوم کریں کہ pi m بذریعہ 4 h
ماس کے طور پر دیا جاتا ہے جو اب صفر پوائنٹ صفر پوائنٹ ایک اے ایچ ہے۔ کلوگرام کیا pi کو 6.626 سے 20 تک پاور مائنس 34 سیکنڈ فور
یہ دس ہے پاور مائنس آہ ایک سے
تو یہ آرڈر 10 سے پاور مائنس 33 میٹر مربع سیکنڈ الٹا نکلتا ہے
تو یہ ایک غیر یقینی صورتحال ہے یہ وہی ہے جو ایک الیکٹران کی پوزیشن اور رفتار کی غیر یقینی صورتحال ہے جو 10 سے ہے مائنس پاور
غیر یقینی صورتحال انتہائی چھوٹی ہے یہ روزمرہ کی چیزوں کے لیے تقریباً نہ ہونے کے برابر ہے لہذا e مائنس 4 میٹر مربع فی سیکنڈ
اصولی طور پر غیر یقینی صورتحال ٹھیک ہے لیکن یہ زیادہ تر ظاہر ہوتی ہے یا اس کی بہت کم کمیت والے خوردبینی ذرات کے لیے شدید اہمیت
ہوتی ہے لیکن روزمرہ کی چیزوں کے لیے جب کمیت بڑے پیمانے پر ہوتی ہے
تو اس میں بھی بڑی ہو جاتی ہے ۔ گرام یا ملی گرام کے پیمانے پر غیر یقینی صورتحال کے اصول کو محفوظ طریقے سے نظر انداز کیا جا سکتا
ہے لہذا غیر یقینی اصول کے اصولوں کی وجہ سے جو اصلاحات سامنے آ رہی ہیں وہ صرف خوردبینی دنیا پر لاگو ہوتی ہیں میکروسکوپک دنیا یا
وہ دنیا جو ہم اپنے ارد گرد دیکھتے ہیں وہ محفوظ طریقے سے ہو سکتی ہے میکروسکوپک دنیا میں غیر یقینی صورتحال کے اصول کے نتیجے کو
نظر انداز کریں اب ہم اس بات پر بحث کرنے کے لئے کافی حد تک لیس ہیں کہ طاقت کا ایٹمی ماڈل کیوں ناکام ہوا کیا وجہ ہے کہ بورڈ کا ایٹمی ماڈل
وہ تمام جوابات نہیں دے سکا جو ہم چاہتے تھے
تو آئیے اب اس ناکامی کی وجوہات پر بات کرتے ہیں۔ بورڈز ماڈل کے اگر آپ کو دونوں نتائج یاد ہوں گے کہ ہم سور کے ماڈل سے نکلتے ہوئے
ہمارے پاس مدار کے رداس کے لیے ایک تجزیاتی اظہار تھا، ہمارے پاس مدار میں ایک الیکٹران کی رفتار کے لیے ایک تجزیاتی اظہار بھی تھا، لہٰذا
بوہر کے ماڈل سے ہم ریڈیئس کو بالکل ٹھیک جانتے تھے اس لیے ہم جانتے ہیں الیکٹران کا محل وقوع ہمیں بھی ٹھیک ٹھیک اس الیکٹران کی رفتار کا
علم تھا جو گردش کر رہا ہے
تو بوہر کے ماڈل نے کیا کہا کہ اس نے درست پوزیشن اور درست رفتار دی کیونکہ ہم الیکٹران کی کمیت جانتے تھے اور اگر ہم نویں مدار میں آہ
کی رفتار کو جانتے تھے۔ لہذا ہم دونوں ماڈلز میں الیکٹران کی صحیح پوزیشن اور درست رفتار کو جانتے ہیں اور یہ ہائیزن برگ کے غیر یقینی
اصول کے برعکس ہے جو ہائیزن برگ کا غیر یقینی اصول بتاتا ہے کہ آپ بیک وقت کسی خوردبینی ذرے کی پوزیشن اور رفتار کی پیمائش نہیں کر
سکتے جو اس میں الیکٹران ہے۔ کیس چونکہ بوہر اس وقت تک ہائیزن برگ کے غیر یقینی اصول کے بارے میں نہیں جانتا تھا جب وہ یہ جوہری ماڈل
وضع کر رہا تھا۔ اس لیے ہیزن برگ کا مرتکز اصول بوہر کے ایٹم ماڈل میں مطمئن نہیں ہے اور یہی ایک اہم وجہ ہے کہ کیوں بوہر کا ایٹم ماڈل ان
تمام نتائج کی وضاحت نہیں کر سکا جو ہمارے پاس ہیں اب ہم نظریہ کی ایک نیوز برانچ پر بات کر سکتے ہیں جس میں وہ علم جو ہمیں ہائزن برگ
کے غیر یقینی صورتحال کے اصول ڈی بروس مفروضے سے ملتا ہے اور یہ وہی ہے جو ہم آگے کرنے جا رہے ہیں اب وقت آگیا ہے کہ ہم ان
چیزوں کا جائزہ لیں جو ہم نے اب تک سیکھی ہیں اور ایٹم کی ساخت فکر مند ہے کہ ہم نے ایک طویل سفر طے کیا ہے ہم نے جان ڈالٹن کے
مفروضے سے شروع کیا تھا جس میں کہا گیا تھا کہ ایٹم سب سے چھوٹے ناقابل تقسیم ذرہ ہیں ٹارلیٹن نے ایٹم کی ساخت کے بارے میں مزید کوئی
وضاحت فراہم نہیں کی ہے لہذا انہیں صرف سخت کرہ تصور کیا گیا وہاں سے ہم نے مشہور پلم پڈنگ ماڈل جیسس تھامسن کے کام پر گیا جہاں اب
ایٹم کے علاوہ مثبت چارجز جیسے منفی چارجز بھی زیر بحث آئے۔ پلم بورڈنگ ماڈل میں یہ تجویز کیا گیا تھا کہ ایٹم یکساں طور پر تقسیم شدہ مثبت
چارج پر مشتمل ہوتا ہے جس کے اندر الیکٹران سرایت کرتے ہیں بیر اور بولڈ پڈنگ ماڈل نے ڈالٹن کے ایٹم تھیوری کے مقابلے میں بہتر کام کیا تاہم
یہ حقیقت سے بہت دور تھا پھر ہم سامنے آئے۔ برادر فورڈ کے خیال کے ساتھ جس نے نیوکلئس ایمپلائمنٹ پڈنگ ماڈل کا وجود پایا جس نے مثبت

چارج کو یکساں طور پر تقسیم کیا تھا جو ایٹم کی جگہ بناتا تھا لیکن اب طاقت کے بجائے ایٹم ماڈل کو بہتر بنانے نے تجویز کیا کہ مثبت چارج کے
ساتھ ساتھ زیادہ تر بڑے پیمانے پر ایٹم کا پورا ماس اس کی بہت چھوٹی جگہ پر ایک ایٹم کے اندر میں چھوٹی جگہ پر مرتکز ہوتا ہے اور اس نے
اسے کور کہا یا ہم جسے ہم آہ کہتے ہیں یہ نیوکلئس ہے اور الیکٹران وہ نیوکلئس کے گرد گھومتے ہیں بلکہ ایٹم پر زور دیتے ہیں۔ ماڈل آہ تسلی
بخش وضاحت نہیں کر سکا کہ ایٹم کو کیوں مستحکم ہونا چاہیے کیونکہ میکسویل کے نظریہ سے یہ سمجھا گیا کہ حرکت پذیر ای لیکٹران کو ایک
سرپل حرکت سے گزرنا چاہئے اور اسے نیوکلئس کے نیچے گرنا چاہئے اور اس لئے ایٹم کو کبھی بھی مستحکم نہیں ہونا چاہئے ہمیں اس کہانی
میں ایک اور بہتری کا سامنا کرنا پڑا جو نیل بوہر کا کام تھا جس نے بوہر کا جوہری ماڈل فراہم کیا جہاں اس نے کہا کہ الیکٹران دوبارہ ایسا نیوکلئس
مرکز میں ہوتے ہیں الیکٹران نیوکلئس کے گرد گھومتے ہیں لیکن وہ نیوکلئس کے گرد مقررہ راس
توں پر گھومتے ہیں جنہیں مدار کہتے ہیں یا انہیں سٹیشنری سٹیٹس بھی کہا جاتا ہے ان کی
توانائیاں مقررہ ہوتی ہیں اس لیے یہ جوہری ڈھانچے کا ایک اور بہتر ورژن ہے تاہم کوئی نہیں۔ ان میں سے چار ماڈلز ہیں ڈالٹنز ایٹم تھیوری اہ پلم
پڈنگ ماڈل کی بجائے فورس ماڈل یا نیل اسپورٹس ماڈل ان میں سے کوئی بھی ہمیں آرٹ کی مکمل مکمل تصویر نہیں دے سکا یہ تھا ایٹم کی کہانی
میں ترقی ایٹم کی ساخت کے ساتھ ساتھ دوسری چیزیں بھی ہو رہی تھیں۔ سائنس میں مثال کے طور پر میکس پلانک اور آئن سٹائن نے ثابت کیا کہ وہ
میں فطرت کی طرح ذرہ ہے اس کے بغیر سیاہ جسم کی تابکاری کے فوٹو الیکٹرک اثر کے تجربات lso روشنی جس کو ہم ایک لہر سمجھتے تھے۔
کی وضاحت نہیں کی جاسکتی تھی لہذا اب روشنی میں فطرت جیسی لہر بھی ہے اور فطرت کی طرح ذرہ بھی پھر ڈیپ رائے کا مفروضہ تھا جس
نے تجویز کیا کہ مادے میں بھی فطرت جیسی لہر ہوتی ہے۔ لہٰذا اب روشنی لہر اور ذرہ دونوں ہے اب وہ معاملہ جس کے بارے میں ہم عام طور
پر سوچتے ہیں کہ ذرات بھی لہر کے ساتھ ساتھ ذرہ کی طرح برتاؤ کر رہے ہیں اس کے علاوہ ہائیزن برگ کا غیر یقینی اصول تھا جس نے تجویز
کیا کہ آپ بیک وقت کسی خوردبین کی پوزیشن اور رفتار کا تعین نہیں کر سکتے۔ پارٹیکل یہ تمام نئی چیزیں درحقیقت بہت پریشان کن تھیں ہم نہیں
جانتے تھے کہ انہیں کیسے لے جانا ہے سائنسدانوں نے اس صورتحال کا جائزہ لیا جس پر انہیں معلوم ہوا کہ نیوٹنین میکینکس نے نیوٹن کے
میکانکس نیوٹن کی حرکت کی مساوات کا استعمال کرتے ہوئے بہت سارے مقاصد کی تکمیل کی جس پر ہم نہ صرف بحث کر سکتے ہیں یا روزمرہ
کی چیزوں کی رفتار کے بارے میں بات کریں لیکن ہم پی کی وضاحت بھی کر سکتے ہیں۔ لینٹری موشن لیکن جب بات خرد کی دنیا میں آئی
تو الیکٹرانز پروٹون ذیلی ایٹمی ذرات نیوٹن کی تحریک کی مساوات یا نیوٹونین تھیوری ناکام ہوگئی اور یہ اس وقت بری طرح ناکام ہوگیا اس وقت متفقہ
طور پر اتفاق ہوا کہ ہمیں ایک نئے نظریہ کی ضرورت ہے زمینی اصولوں کا ایک نیا مجموعہ انتہائی پیچیدہ اور بہت ہی دلچسپ چیزوں کی وضاحت
کریں جو خوردبینی دنیا میں ہو رہی تھیں اور یہیں سے کوانٹم میکینکس کی پیدائش 1926 اور 1927 میں آہ سے شروع ہوئی دو عظیم سائنسدان ایک
آسٹرین دوسرا جرمن آسٹریائی سائنسدان ایرن شروڈنگر اور جرمن سائنسدان ورنر ہائزن برگ نے تقریباً اسی وقت 1926 1927 میں اس وقت کے
ارد گرد کوانٹم میکینکس کے دو مختلف ورژن کوانٹم میکینکس کے دو مختلف فارمولیشنز کو آگے بڑھایا اور بعد میں یہ دکھایا گیا کہ اصل میں دونوں
ورژن یکساں طور پر درست تھے وہ بنیادی طور پر ایک ہی ہیں۔ یہیں سے کوانٹم میکانکس کی باقاعدہ پیدائش ہوئی۔ جگہ اور اس کے بعد سے آج کے
منظر نامے میں کوانٹم میکینکس کافی حد تک آگے بڑھ چکا ہے کوانٹم میکانکس پیشگی طبیعیات کی جدید کیمسٹری میں بہت اہم کردار ادا کرتی ہے میں
اہ کوانٹم میکینکس کے بارے میں بات کروں گا کہ کیمسٹری میں کوانٹم میکینکس کے اطلاق میں میں خود ایک مشق ہوں میں ایک کوانٹم ہوں کیمیا دان
پیشہ کے لحاظ سے ہم عام طور پر کیمسٹری کے میدان میں کوانٹم میکانکس کے اصول کو جوہری اور سالماتی ڈھانچے کو حل کرنے کے لیے
استعمال کرتے ہیں اور ہم مختلف مالیکیولز کی کیمیائی ری ایکٹیویٹی بھی اخذ کرتے ہیں جن کی ہم پیش گوئی کر سکتے ہیں یا ہم استعمال کر کے
کیمیائی رد عمل کی فزیبلٹی کا حساب لگا سکتے ہیں۔ کوانٹم میکانکس کے اصول اور کیمسٹری کی یہ شاخ جو کوانٹم میکینکس کے اصولوں کو
کیمسٹری سے متعلق مسائل کو حل کرنے کے لیے استعمال کرتی ہے، کوانٹم کیمسٹری کوانٹم میکانکس کہا جاتا ہے ایک نیا نظریہ ہونے کی وجہ
سے نئے اصولوں یا نئے تقاضوں کا ایک مجموعہ درکار ہے جو کہ ہم پہلے مرتب کریں گے۔ کوانٹم کے دو بنیادی تقاضوں سے گزریں۔ مکینکس
جس کی بنیاد پر ہم اپنی بحث کو آگے بڑھا سکتے ہیں کوانٹم میکانکس کے دو سے زیادہ مراسلے ہیں لیکن آہ ہماری بحث کے لیے پہلے دو کافی ہوں
psi یونانی حرف let گے کوانٹم میکانکس کا پہلا مراسلہ بتاتا ہے کہ کوئی ایسی چیز موجود ہے جسے ویو فنکشن کہا جاتا ہے۔ ویو فنکشن کو
سے ظاہر کیا جاتا ہے یا
سمال اوکے چھوٹے کیس میں یا بڑے کیس میں کوانٹم میکینکس ہمیں بتاتا ہے کہ یہ موجود ہے ہر کوانٹم مکینیکل سسٹم کے لیے ah تو بڑے میں یا
کہا جاتا ہے۔ اس میں وہ تمام معلومات ہوتی ہیں جو ہمیں کسی سسٹم کے بارے میں جاننے کے لیے درکار psi یہ ویو فنکشن موجود ہے جسے
ہر چیز کی ضرورت ہوتی ہے اس ویو فنکشن میں موجود ہوتا ہے یہ ویو فنکشن ایک سادہ فنکشن ہو سکتا ہے ہم کہتے ہیں کہ یہ اتنا ہی آسان ہو سکتا
میں x پاور مائنس e کے لئے یہ حقیقی ہو سکتا ہے یا یہ پیچیدہ ہو سکتا ہے یہ x پاور مائنس e یا x مربع یا سائن x یا x ہے جتنا کہ
ہو سکتا ہے یا یہ اس کا مجموعہ ہو سکتا ہے ان میں سے ایک یا بہت سے فنکشنز اس ویو فنکشن کی طرح آسان ib ہو سکتا ہے یا یہ ایک جمع
ہوسکتے ہیں یا یہ انتہائی پیچیدہ ہوسکتے ہیں کہ میں لکھنا شروع نہیں کرسکتا اگر میرے پاس ایسا نظام ہے جہاں ایک الیکٹران موجود ہو
تو ویو فنکشن اس کے بارے میں تمام معلومات پر مشتمل ہوگا۔ سنگل الیکٹران اس کی پوزیشن اس کی رفتار اور اسی طرح اس کی این انرجی اور
اسی طرح آگے اگر میں ہمیں سو یا ہزار الیکٹرانوں کی تعداد بتاتا ہوں
تو یہ لہر فنکشن پورے نظام کے بارے میں تمام معلومات پر مشتمل ہوگا جو اب سو یا پر مشتمل ہے۔ ہزار الیکٹران اس لیے آپ تصور کر سکتے ہیں
کہ اگر میرے پاس الیکٹران کی طاقت میں دس سے تین عدد ہیں
تو اس ویو فنکشن میں ان میں سے ہر ایک الیکٹران کی پوزیشن کے بارے میں معلومات ہوں گی اس لیے یہ ویو فنکشن بہت پیچیدہ ہو سکتا ہے یا یہ
بہت آسان بھی ہو سکتا ہے۔ ہم نہیں جانتے یا ہمیں اس وقت ویو فنکشن کی وضاحت کرنے کی ضرورت نہیں تھی
تو کیا ہماری بحث کے لیے اس حقیقت کی تعریف کرنا کافی ہے کہ ہر ایک کے لیے اینٹم مکینیکل سسٹم اس سے میرا مطلب ہے کہ یہ ایٹم ہو سکتا
ہے یا یہ ایک مالیکیول ہو سکتا ہے آہ یہ ایک کلسٹر ہو سکتا ہے اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ ہر کوانٹم مکینیکل سسٹم کے لیے ویو فنکشن موجود
ہوتا ہے جو فزیکل تصویر آہ یہ ویو فنکشن اصل میں کوئی نہیں دیتا ویو فنکشن کا کوئی جسمانی معنی نہیں ہوسکتا ہے اس ویو فنکشن کا کوئی
جسمانی معنی نہیں ہے اس کا کوئی جسمانی معنی نہیں ہے کیونکہ یہ ضروری نہیں ہے کہ اس کا کوئی جسمانی معنی نہیں ہونا چاہئے یہ ایک
پیچیدہ ریاضیاتی تشکیل ہے ایک ریاضیاتی فنکشن جس میں شامل ہیں تمام معلومات جو یہ کرتی ہے اس کا کوئی جسمانی معنی نہیں ہوتا تاہم جرمنی
psi نے تجویز کیا کہ اگرچہ لہر کا فعل بذات خود کوئی جسمانی معنی نہیں رکھتا ہے اس کا جسمانی معنی کیا ہے اس ah کے ماہر طبیعیات
اسکوائر کا جسمانی مطلب یہ کچھ نہیں ہے مگر ہمارے معاملے میں یہ ایک الیکٹران i اسکوائر کا ایک جسمانی معنی ہے اور کیا ہے کیا اس mod
psi ہو گا ایک ذرہ تلاش کرنے کا امکان خلا میں ایک نقطہ دیا گیا ہے لہذا ویو فنکشن کا بذات خود کوئی مطلب نہیں ہے تاہم اس ویو فنکشن
اسکوائر کے اس موڈ اسکوائر کا ایک فزیکل معنی ہے اور اس کا مطلب یہ ہے کہ اس میں کسی بھی نقطہ پر الیکٹران کی تلاش کا کیا امکان ہے؟ خلا
میں اس لیے اگر ایک الیکٹران جو ایٹم کے گرد گھوم رہا ہے اگر میں لہر کا فعل جانتا ہوں
مربع کو جانتا ہوں اور اس لیے میں جانتا ہوں کہ نیوکلئس کے گرد کسی بھی مقام پر اس الیکٹران کو تلاش کرنے کے کیا امکانات ہیں psi تو میں
جس میں مجھے اب دلچسپی ہے چونکہ یہ ایک امکان کی نشاندہی کرتا ہے لہذا یہ منفی نہیں ہوسکتا ہے یہ ہمیشہ ایک مثبت آہ مقدار ہوتی ہے لہذا
ہے x مربع کا اصل میں ایک خاص معنی ہے مثال کے طور پر اگر میری لہر کا فنکشن psi mod آئیے چند مثالیں دیکھتے ہیں اس
ہے تاہم براہ کرم x کا پاور مائنس 2 e اسکوائر ہے x psi کا پاور مائنس e مربع ہے اگر میرا ویو فنکشن x مربع آسان ہے یہ psi تو

نوٹ کریں کہ جب میرا ویو فنکشن ایک کمپلیکس ہے
کا پیچیدہ psi سٹار کی طرح جو دراصل psi اس n اسکوائر کو لکھا جانا چاہئے۔ psi اسکوائر کا یہ مطلب ہے کہ اصل میں psi تو اس
تک اس سے x سے مائنس sin xe مربع xx سے ضرب کیا جاتا ہے جب تک کہ آپ کا فنکشن اصلی ہے جیسے psi ہے conjugate
پھر ib کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ ہمیں اس فارمیٹ میں لکھنے کی ضرورت نہیں ہے لیکن اگر آپ کا فنکشن ہے کمپلیکس اس طرح ایک جمع
ہے اور اس سے مجھے مربع جمع ہی ib اور ایک جمع ib کے پیچیدہ کنجوجٹ کو تلاش کرنا ہوگا لہذا جو ایک مائنس ib مجھے ایک جمع
مربع ہے ایک طبعی معنی اور اس طبعی معنی یہ psi مربع ملتا ہے یاد رکھیں کہ یہ تعریف ضروری ہے کیونکہ میکس بانڈ نے تجویز کیا تھا کہ
ہے کہ یہ خلا میں کسی مقررہ مقام پر الیکٹران کی تلاش کا امکان ہے لہذا چونکہ یہ ایک امکان کی نشاندہی کرتا ہے اس لیے اسے ہمیشہ حقیقی
نمبر ہونا چاہیے یہ ہمیشہ ایک پوزیٹ ہونا چاہیے مثبت قدر بالکل ٹھیک ہے ہم نے کوانٹم میکانکس کا پہلا پوسٹولا پوسٹولٹ دیکھا جس میں کہا گیا ہے
کہ ویو فنکشن نامی کوئی چیز موجود ہے جس میں وہ تمام معلومات موجود ہیں جو اچھی ہے کیونکہ ویو فنکشن تمام پر مشتمل ہوتا ہے۔ معلومات جو
کہ بہت اچھی ہے لیکن آپ مجھ سے یہ سوال پوچھیں گے کہ مجھے یہ ویو فنکشن کیسے ملے گا معاف کیجئے گا مجھے کچھ معلومات کیسے
ملے گی جو میں اس ویو فنکشن سے شروع ہونے والے سسٹم کے بارے میں جاننا چاہتا ہوں جو دوسری پوسٹولیٹ کے ذریعہ دیا گیا ہے۔ اس کے
بعد ہم جس پر بات کرنے جا رہے ہیں دوسری پوسٹولٹ کہتی ہے کہ یہ اس بات پر بات کرتا ہے کہ ہم اس ویو فنکشن سے معلومات کیسے حاصل
کرسکتے ہیں اس ویو فنکشن میں تمام معلومات ہوتی ہیں لیکن میں اس ویو فنکشن سے معلومات کے لیے اس لہر کو کیسے حاصل کروں گا۔ اب ہم
آگے جس پر بات کرنے جا رہے ہیں کوانٹم میکانکس کے پاس اس کے لیے درج ذیل نسخہ ہے اس میں کہا گیا ہے کہ ہر قابل مشاہدہ کے لیے ہر اس
قابل مشاہدہ کے لیے جسے آپ دیکھنا چاہتے ہیں یا آپ جاننا چاہتے ہیں کہ آپ ایک تجربہ کرنے اور اس کا نتیجہ نکالنے کے بارے میں سوچ سکتے
ہیں۔ یہ ہر قابل مشاہدہ کے لیے ایک آپریٹر موجود ہوتا ہے اس لیے یہ دوسرے مراسلے کے ساتھ اس کی وضاحت کرتا ہے کہ یہ ہر قابل مشاہدہ
ایک آپریٹر اتنا ہی آسان ہوسکتا ہے جیسا کہ اس طرح اور یہ ایک اضافی آپریٹر ہے erator کے لیے ایک آپریٹر موجود ہے جو ایک آپریٹر ہے
یہ ایک گھٹاؤ آپریٹر ہوسکتا ہے یہ مربع جڑ آپریٹر ہوسکتا ہے یہ مربع آپریٹر ہوسکتا ہے یہ ایک تفریق آپریٹر بھی ہوسکتا ہے یا یہ انضمام ہوسکتا ہے
یا یہ لوگارتھمک فنکشن ہوسکتا ہے لہذا یہ مختلف آپریٹر ہیں آپ کو معلوم ہے کہ اگر میں اس آپریٹر کو اپلائی کرتا ہوں
تو ہم کہتے ہیں کہ یہ آپریٹر مربع جڑ ہے اگر میں اس آپریٹر کو کسی فنکشن پر لگاتا ہوں
تو اب یہ نو ہے
تو میں جانتا ہوں کہ یہ مجھے ایک مختلف ویل دے گا۔ اس سے مجھے نتیجہ ملے گا کہ تین ہے اگر میں اس آپریٹر کو دوبارہ اسی نو پر استعمال
کرتا ہوں
تو مجھے اکیاسی پر ایک مختلف ویلیو ملے گی اگر میں استعمال کرتا ہوں
تو چلیے یہ کہتے ہیں کہ اس آپریٹر کو ایک فنکشن ایکسی پر ملے گا
یہ ایک اصول ہے جو کسی فنکشن پر لاگو ہوتا ہے اب کوانٹم میکینکس کا دوسرا مراسلہ یہ بتاتا ہے کہ ہر قابل مشاہدہ آپریٹر a تو آپریٹر کچھ ہے
سے مطابقت رکھتا ہے کہ ہم کن مشاہدات کو کہہ سکتے ہیں کہ ہم ذرات کی پوزیشن کے بارے میں جاننا چاہتے ہیں۔ الیکٹران بالکل ٹھیک ہے اس
لیے اس کے لیے ایک آپریٹر ہونا چاہیے اس لیے ہم عام طور پر ایک آپریٹر کو ٹوپی کے طور پر ظاہر کرتے ہیں جس کے اوپر ٹوپی ہوتی ہے اس
آپریٹر کہتا ہوں میں اپنے الیکٹران کی رفتار کے بارے میں جاننا چاہتا ہوں میرے پاس ایک مومینٹم آپریٹر ہے میں x لیے پوزیشن آپریٹر میں اسے
سسٹم کی انرجی کے بارے میں جاننا چاہتا ہوں بالکل ٹھیک ہے انرجی ایک آپریٹر کے ساتھ جڑی ہوئی ہے جسے ہیملٹونین کہا جاتا ہے اس کا نام آہ
برطانوی سائنسدان ہیملٹن کے نام پر رکھا گیا ہے اسے ہیملٹونین کہا جاتا ہے یہ ٹوپی کے ساتھ ایچ ہے۔ اس کے سب سے اوپر
تو آپ کو اس آپریٹر کی شکل کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے یہ آپریٹر یا اس آپریٹر آہ بعد کی کلاس میں آپ کو حقیقت میں آپریٹر
بنانے کا طریقہ معلوم ہوگا لیکن اس وقت کے لئے یہ کافی ہے اگر ہم اس بات کی تعریف کرتے ہیں کہ ہر قابل مشاہدہ کے لیے ایک آپریٹر موجود
ہے جسے ہم جاننا چاہتے ہیں کہ اگر ہم
توانائی کے بارے میں جاننا چاہتے ہیں
تو ہیملٹونین آپریٹر ہے اگر آپ رفتار کے بارے میں جاننا چاہتے ہیں
تو مومینٹم آپریٹر ہے وغیرہ وغیرہ ٹھیک ہے
مجھے معلوم ہوا کہ ایک آپریٹر موجود ہے لیکن میں psi تو میں نے اب وضاحت کی ہے کہ مجھے اس ویو فنکشن کے بارے میں کچھ معلوم ہوا
یہ معلومات کیسے حاصل کروں
تو میں نے جو کہا وہ یہ ہے کہ
توانائی کے لئے ایک آپریٹر ہیملٹونین ہے لیکن کیسے کیا میں سمجھوں گا کہ یہ وہی ہے جو آہ ہے آگے کیا جائے گا آئیے ہم کہتے ہیں کہ میں اپنے
سسٹم کی
وہاں یہ آپریٹر موجود ہے لہذا ویو فنکشن تمام psi توانائی کے بارے میں جاننا چاہتا ہوں لہذا کوانٹم میکینکس بتاتا ہے کہ یہ ویو فنکشن موجود ہے
معلومات آپریٹر پر مشتمل ہے اب اس بار سوال آپریٹر سے پوچھتا ہے چونکہ میں
توانائی حاصل کرنے کی کوشش کر رہا ہوں میں ہیملٹونین آپریٹر استعمال کر رہا ہوں اس ہیملٹونین آپریٹر کو استعمال کرتے ہوئے میں اس ویو فنکشن
سے سوال پوچھوں گا جو تمام معلومات کا قلعہ ہے اور جب میں اس لہر فنکشن سے سوال پوچھوں گا اپنے ہیملٹونین آپریٹر کا استعمال کرتے ہوئے
مجھے جو جواب ملے گا وہ انرجی ہو گا لہذا یہ وہ ویو فنکشن ہے جس میں تمام معلومات موجود ہیں یہ وہ آپریٹر ہے جس کو حاصل کرنے میں
میری دلچسپی ہے حاصل کریں اور اس معاملے میں اس خاص قابل مشاہدہ کے بارے میں ایک خیال حاصل کریں میں
توانائی حاصل کرنے میں دلچسپی رکھتا ہوں لہذا میں اس آپریٹر کو اس فنکشن پر لگاتا ہوں مجھے نتیجہ ملتا ہے
تو یہ میرے نتیجے کی جگہ ہے اور اس معاملے میں یہ
اور یہ مساوات جو آپ یہاں دیکھ hamiltonian hamiltonian operator توانائی ہے یہ میری لہر ہے فنکشن اور یہ ہیملٹونین آپریٹر
لکھنے کے لیے ایک بہت ہی آسان مساوات ہے لیکن حل کرنے کے لیے سب سے مشکل مساوات میں سے ایک hi equals e psi رہے ہیں
کہا o uml out کے اوپر دو نقطے ہیں اسے o ہے اور اس مساوات کو شروڈنگر مساوات کہا جاتا ہے آپ دیکھتے ہیں کہ وہاں موجود ہے۔
ہے یہ مساوات آسٹریا کے ماہر طبیعیات oe so schroe story lingard جاتا ہے اور اس کا تلفظ اس طرح کیا جاتا ہے جیسے یہ
شروڈنگر نے دی تھی اور یہ مساوات اب شروڈنگر مساوات ہے حاصل کرنے کے لیے میں اپنے ایٹم کی
ہے کیا معلوم ہے میں کیا جانتا ہوں میں اصل میں یہاں صرف ہیملٹونین کو hie psi توانائی سے اس شروڈنگر مساوات کو حل کروں گا جو کہ
جانتا ہوں کیونکہ ہیملٹونین ہے انرجی آپریٹر اگر میں کوئی سوال پوچھ رہا ہوں
تو میں سوال کے اجزاء کے اجزاء کو جانتا ہوں لیکن جو میں نہیں جانتا وہ جواب ہے اس لیے میں ویو فنکشن نہیں جانتا
hamiltonian the اور انرجی ہیں اور اس مساوات کو حل کرنے کے لیے جانا جاتا ہے psi تو یہاں نامعلوم ہمارے ویو فنکشن
میں آپریٹر کو جانتا ہوں اور میں جو جاننا چاہتا ہوں وہ یہ ہے کہ لہر کا فعل کیا ہے اور اس سے متعلقہ operator
توانائی کیا ہے آئیے دیکھتے ہیں

تو یہ ہے اس مساوات کو حل کرنے کے لیے کئی ترکیبیں ہیں ہم کسی بھی چال کے بارے میں بات نہیں کریں گے۔ اس مساوات کو کیسے حل کیا
ہے حل کرنا ہوگا یا کسی کوانٹم مکینیکل سسٹم کے schrodinger equation جو hi equals e psi جائے ہم نے دیکھا کہ ہمیں
بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے اگر ہم ہائیڈروجن ایٹم کو حل کرنے میں دلچسپی رکھتے ہیں
کا ہیملٹونین بنانا ہوگا۔ ہیملٹونین آپریٹر ہائیڈروجن ایٹم سے مطابقت رکھتا ہے اور پھر شروڈنگر مساوات کو حل کرتا ہے اور یہ حل ہمیں ah تو ہمیں
اور متعلقہ psi ویو فنکشن
توانائیاں دے گا اور اب ہم کریں گے اس بارے میں بحث کریں کہ جب ہم ہائیڈروجن ایٹم کی شروڈنگر مساوات کو حل کرتے ہیں
تو ہمیں کیا حل ملتا ہے اگلا ہم اسکروڈنگر مساوات کے حل سے حاصل ہونے والے نتائج پر بحث کر رہے ہیں ہم ان کو حل کرنے کے طریقہ پر
بحث نہیں کریں گے لیکن ہم نتائج کا استعمال کریں گے اور اس بات پر تبادلہ خیال کریں گے کہ ہم کیا سیکھ سکتے ہیں۔ جب آپ اس کو حل کرتے
ہیں
اس کا پہلا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہمیں لہر کے افعال کی ایک سیریز ملتی ہے لہذا اصل میں hi equals e psi تو یہ اسکروڈنگر مساوات ہے
کی ایک قیمت نہیں ملتی ہے ہمیں اس طرح کی ایک سیریز ملتی ہے جس پر بہت زیادہ انحصار ہوتا ہے۔ ہم نے حساب کیسے کیا لیکن یہ psi ہمیں
ویو فنکشنز کا نام نہاد مکمل سیٹ بناتا ہے وہاں بہت سے ویو فنکشنز دستیاب ہیں اس لیے ہمیں ویو فنکشنز کی ایک سیریز ملتی ہے اور ہم انہیں
مداری کہتے ہیں یا اس کے مساوی طور پر جوہری مدار کہتے ہیں یہ مدار ان مداروں سے مختلف ہیں جنہیں ہم نے دیکھا بوہر کے جوہری ماڈل
کے مداروں کا راستہ طے کیا گیا تھا جس کے ارد گرد الیکٹران گھوم رہا تھا سور کے ایٹم ماڈل کے مداروں کا حل یا لہر کے افعال اس سے حاصل
اسکروڈنگر مساوات کو حل کرتا ہے اور انہیں جوہری مدار بھی کہا جاتا ہے اور یہ مدار دراصل ہمیں الیکٹرانوں کا پتہ دیتے m کیے گئے ہیں
مربع کسی بھی مقام پر الیکٹران کو تلاش کرنے i ہیں جیسا کہ آپ بانڈ میکس بانڈ کے مفروضے کے مطابق جانتے ہیں کہ لہر کے افعال کا مربع
کے امکانی کثافت کی نمائندگی کرتا ہے۔ لہذا ویو فنکشن میں الیکٹران کا انفارمیشن کوڈ اور رن کوڈ ایڈریس ہوتا ہے کہ الیکٹران کو کیسے تلاش کیا
جائے یا الیکٹران کو کہاں سے تلاش کیا جائے اس کے علاوہ ہمیں انرجی کا ایک سلسلہ بھی ملتا ہے ہر انرجی ویو فنکشن کی ایک قدر سے مساوی
ہوتی ہے
تو جیسا کہ میں نے کہا میرے پاس ویو فنکشن کی ایک سیریز ہے اور ہر ویو فنکشن
توانائی کی ایک قدر سے مطابقت رکھتا ہے لہذا مجھے انرجیوں کی ایک سی ڈی سیریز ملی ہے اور یہ
اس طرح یا کوئی اور یہ ایک حقیقی نمبر ہو ah 15 توانائیاں دراصل ایک مجرد سیٹ بناتے ہیں اس لیے ان کی کچھ قدریں ہیں جیسے 0 5 10
سکتا ہے میں صرف یہ کہنے کی کوشش کر رہا ہوں کہ ایسا نہیں ہے کہ 0 1 2 3 4 5 سب کچھ موجود ہے یہ ہو سکتا ہے۔ 0 5 10 15
وہ ii ویلیو مسلسل اقدار نہیں ہیں لہذا continuum یا 0 یا 10 16 29 اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا لیکن یہ مجرد قدریں ہیں یہ ایک مسلسل
حاصل کرتا ہے جو مجھے ملتا ہے میں نہیں کرتا میں یہ نہیں کہہ سکتا کہ اگر میں یہ نتیجہ ہے
تو میں
توانائی کہ میں حاصل کر رہا ہوں یہ
توانائیاں ہیں
تو میں یہ نہیں کہہ سکتا کہ میرے پاس انرجی 1 ہے کیونکہ میرے پاس نہیں ہے میرے پاس صرف 0 10 16 29 ہیں
تو یہ ابھی ایک مجرد سیٹ بناتے ہیں پہلے ہم مدار کے بارے میں بات کریں گے اور پھر سامنے آئیں گے۔
توانائیوں کے بارے میں بات کرنے کے لیے ہماری بحث کا پہلا موضوع یہ ہے کہ آہ وہ جوہری مدار ہے جو ہمیں شروڈنگر کی مساوات کو حل
جو لہر کے افعال بھی ہیں وہ ہمیں سائز orbitals کے بارے میں بات کرتے ہیں یہ ah orbitals کرنے سے حاصل ہوتے ہیں، آئیے ہم
کی شکل یا سمت کے بارے میں بتاتے ہیں۔ کہا کہ مداری الیکٹران کا پتہ ہے
تو یہ مداری اصل میں ہمیں بتاتے ہیں کہ الیکٹران گھر کیسا ہے اس کی شکل کیا ہے یہ اورینٹیشن کیا ہے
الیکٹران کو بالکل صحیح جگہ پر چھوڑ دیں f تو ہم آہ مدار کے بارے میں بات کریں گے اور پھر دیکھیں گے کہ آہ کہاں ہے کس قسم کی او
چونکہ میں نے کہا تھا کہ بہت سارے مدار ہیں جو شروڈنگر مساوات کے حل سے نکل رہے ہیں لہذا ہمیں اس کے سائز کی شکل اور واقفیت سے
منفرد طور پر مدار کی شناخت کرنے کے قابل ہونا چاہئے تاکہ اگلا ہدف منفرد شناخت ہو مداری کی شناخت میں یہ کیسے کروں کہ انفرادی طور پر
ایک مداری کی شناخت کرنے کے قابل ہونے کے لیے مجھے معلومات کے چار سیٹوں کی ضرورت ہوتی ہے جنہیں کوانٹم نمبر کہا جاتا ہے پہلے
پرنسپل ah پرنسپل کوانٹم نمبر کہلاتا ہے دوسرا ایزیموتھل کوانٹم نمبر کوانٹم نمبر تیسرا مقناطیسی کوانٹم نمبر ہے اور چوتھا اسپن ہے کوانٹم نمبر
اسپن کوانٹم m مقناطیسی کوانٹم نمبر l کینٹر نمبر کے طور پر دیا جاتا ہے n azimuthal کے ساتھ اشارہ کیا جاتا ہے ah کوانٹم نمبر اکثر
یہ وہ چار کوانٹم نمبر ہیں جن کی ہمیں مداری کی منفرد شناخت کرنے کی ضرورت ہوتی ہے ہم اب ہر کوانٹم نمبر کے بارے میں بات ms نمبر
کریں گے اور یہ مداری کے بارے میں کس قسم کی معلومات دیتا ہے اس پر ہم آگے بات کریں گے۔ پہلا یہ ہے کہ ہمارا پرنسپل کوانٹم نمبر اصول
کے ذریعہ دیا جاتا ہے یہ ہمیں مدار کے سائز کے بارے میں بتاتا ہے جیسے الیکٹران کا گھر کتنا بڑا ہے یہ مدار n کوانٹم نمبر ہے جو کہ حرف
کا سائز ہے چاہے یہ ایک بڑا آہ ہے مداری یا یہ ایک چھوٹی لڑائی ہے گھر بڑا ہے یا چھوٹا یہ وہی ہے جو ہمیں دیتا ہے اور بڑی حد تک یہ فیصلہ
بھی کرتا ہے کہ یہ پرنسپل کنٹرول نمبر بھی مدار کی
کی قدریں 1 2 3 4 ہو سکتی ہیں کسی بھی n توانائی کا فیصلہ کرتا ہے لیکن ہم کچھ ہی لمحوں میں اس پر آ جائیں گے کہ مدار اس کوانٹم نمبر
ایک بڑی تعداد ہے n ہمارے پاس ہے اگر کوانٹم نمبر n عدد کی قدر یہ اس وقت چل سکتی ہے جب ایک بڑا
تو یہ صرف اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ اس الیکٹران کا یہ مدار الیکٹران ہے بہت بڑا اس کا مطلب ہے کہ اگر یہ نیوکلئس ہے
بڑا ہے n تو اس کا کیا مطلب ہے اور ہم جانتے ہیں کہ الیکٹران آہ نیوکلئس کے گرد گھوم رہا ہے اگر
گھر اس کا الیکٹران جب یہ ہوتا pl تو اس کا مطلب ہے کہ الیکٹران اور نیوکلئس کے درمیان فاصلہ بہت بڑا ہے جس کا مطلب ہے کہ مدار ٹی کا
ہے
برابر ایک کا مطلب ہے کہ n یہ بھی بڑا ہوتا ہے اور یہ نیوکلئس سے بہت دور پایا جاتا ہے لہذا n تو یہ پرنسپل کنٹرول نمبر پر قبضہ کرتا ہے
برابر 4 اور 5 اور اس طرح 6 n برابر ہے 3 مزید آگے ہے n برابر 2 یہ اس طرح ہے جیسے تھوڑا آگے n الیکٹران نیوکلئس کے قریب ہے
یہ اسی طرح چلتا ہے
برابر 1 n برابر ہوتا ہے 1 2 3 4 5 یہ مختلف قدریں ہیں وہاں ایک آہ مختلف نام بھی ہیں ہم ان کو شیل کے طور پر بھی کہتے ہیں جب n تو
ہو 2 n شیل کہتے ہیں جب k ہوتا ہے۔ ہم اسے
شیل این شیل کہتے ہیں اور اسی طرح آگے m تین ہو ہم اسے n شیل کہتے ہیں جب l تو ہم اسے
کے بارے میں ہے جو مدار کے سائز کے بارے میں بات کرتا ہے۔ مداری کی ah n تو یہ اصول کوانٹم نمبر
بڑا ہے یعنی الیکٹران نیوکلئس سے آگے پایا جاتا ہے n توانائی کا بھی ترجمہ کرتا ہے اور یہ بتاتا ہے کہ اگر پرنسپل کوانٹم نمبر
حرف دیا جاتا ہے۔ اگر اصول ال کوانٹم نمبر l تو اگلا کوانٹم نمبر ایزیموتھل کوانٹم نمبر ہے اسے مداری کوانٹم نمبر بھی کہا جاتا ہے اور اسے
نے مدار کے سائز کے بارے میں بات کی آہ ایزیموتھل کوانٹم نمبر مدار کی شکل کے بارے میں بات کرتا ہے لہذا ہم نے دیکھا کہ الیکٹران کے گھر

گھر یا مدار کی شکل یہ مداری کوانٹم ah کا سائز کتنا بڑا تھا اب مداری کونیی رفتار کے ساتھ ہم دیکھیں گے کہ اس کی شکل کیا ہے الیکٹران کا
n کی قدر تک اصل میں پرنسپل کوانٹم نمبر n صفر سے ہو سکتا ہے جو 0 1 2 کوئی بھی نمبر ہو سکتا ہے l نمبر یا ایزیموتھل کونٹور نمبر
ہے 1 n شیل ہے اگر پرنسپل کوانٹم نمبر k ہے یعنی 1 n اگر l کی قدر کا تعین کرتا ہے۔
تک n سے متعین ہوتی ہیں لیکن یہ اصل میں معاف کیجئے گا یہ 0 سے ah کی ممکنہ قدریں l تو ہمارے پاس صرف ایک ممکنہ قدر ہے لہذا
.جاتا ہے مائنس 1
ایک ہے n تو میں یہ مثال لوں گا اگر
کی ممکنہ قدریں کتنی ہیں l تو
دو ہے n صرف ایک قدر ہو سکتی ہے جو ایک منفی ایک صفر ہے اگر l تو
l ہے اس لیے 2 n مائنس 1 تک جائیں اور چونکہ n سے 0 c کی ممکنہ قدریں کیا ہو سکتی ہیں؟ 0 یا یہ 1 ہو سکتا ہے کیونکہ یہ ll تو
ہے 3 n یا 1 ہو سکتا ہے۔ اگر 0
مائنس 1 لہٰذا ایک اصول کوانٹم نمبر کے لیے n کی قدریں 0 سے ہو سکتی ہیں۔ l تو 0 یا 1 یا 2 ہو سکتا ہے اور اسی طرح آگے اور اسی طرح
مائنس n کے ذریعے دی جاتی ہے کیونکہ آپ کے پاس ہمیشہ 0 ہوتا ہے اور پھر n قدروں کی تعداد l قدریں ممکن ہیں یعنی ممکنہ l کتنی n
ہے n کی قدریں l تک۔ اس لیے ممکن کی تعداد 1
کی قدروں کی تعداد 3 ہے اور یہ l کی قدروں کی تعداد 2 ہے اس صورت میں l قدروں کی تعداد 1 ہے اس صورت میں l تو اس معاملے میں
کا تعین پرنسپل کوانٹم نمبر سے ہوتا ہے لہذا پرنسپل کوانٹم نمبر طے ہوتا ہے اور پھر l قدریں 0 1 یا 2 ہیں۔ ہم نے دیکھا کہ مداری کوانٹم نمبر
مائنس 1 تک جاتی n پرنسپل کوانٹم نمبر طے کرتا ہے کہ اس مداری کوانٹم نمبر یا ایزیموتھل کوانٹم نمبر کی اجازت شدہ اقدار کیا ہیں اور یہ 0 سے
کی قدر صفر l ہے۔ بیک وقت 3 n ہے یہاں بھی جب 2 n قدر 0 ہے جب la قیمت یہاں 0 ہے پھر l ہے ۔ اب ہم دیکھتے ہیں کہ یہاں
دو ہوتا ہے n ہونے کا امکان ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ جب
تین ہوتا ہے n کے برابر ہونے کا ایک امکان ہوتا ہے اور یہاں جب l تو ہمارے پاس
3 n یا 2 n یا 1 n کی 0 قدر جب l کی قدر ایک ہوتی ہے وہاں کے درمیان مماثلت ہوتی ہے۔ l تو ہمارے پاس ایک مدار بھی ہوتا ہے جہاں
ہے
تو جواب ہاں میں ہے کیونکہ مداری جیسا کہ میں نے کہا کہ وہ سوری کی شکل کا تعین کرتے ہیں مداری کوانٹم نمبر مدار کی شکل کا تعین کرتا ہے
ہے 0 l یہ وہی ہے جس پر ہم بحث کریں گے۔ اب جب
ہو 0 l ہو سکتا ہے یا 1 ہو سکتا ہے یا 2 ہو سکتا ہے یا کوئی اور نمبر ہو سکتا ہے جب 0 l تو ہم نے دیکھا کہ
تو مدار کی شکل صرف ایک کرہ دائیں ہے اور ہم دیکھتے ہیں کہ ہم اس کی شناخت شارٹ ہینڈ اشارے سے کرتے ہیں۔ جیسا کہ آہ چھوٹا کیس ہے
ایک ہے اس مداری آہ کی شکل ایک ڈمبل کی طرح آہ لگتی ہے لہذا ڈمبل آپ کو آہ l کوانٹم نمبر azimuthal اس مدار کی شکل ہے جب l جب
برابر ایک شکل جیسا ہے l جس کا l شاید معلوم ہو گا کہ اس میں دو لابس ہیں لہذا یہ کیا ہے پی مداری کی شکل افسوس مداری
دو کے برابر ہے یہ آہ سلائیڈ ہے اس pl تو اس کے دو اطراف میں دو لابس ہیں اور ہم اس بات کی نشاندہی کرتے ہیں کہ چھوٹے کیس کے ساتھ
میں دو آہ ڈمبلز ہیں لہذا آپ آہ ایک ڈمبل اس طرح اور دوسرا ڈمبل اس طرح رکھ سکتے ہیں۔
دو ہوتا ہے l تو یہ مداروں کی عمومی آہ شکلیں ہیں اور ہم اسے کہتے ہیں جب
کہتے ہیں drd تو ہم ان مداریوں کو
صفر ہو l تو جب
ایک ہو l کہتے ہیں جب s تو مدار کروی شکل میں ہوتا ہے جسے
دو ہوتا ہے l کہتے ہیں۔ جب p تو مداری شکل میں ڈمبل ہوتا ہے ہم
ہے اب آہ ہمیں پچھلی مشق پر واپس d تو اس کے پاس دو ڈمبلز ہوتے ہیں اور ہم آہ کہتے ہیں ہم دیکھتے ہیں کہ اس کے لیے شارٹ ہینڈ نوٹیشن
ہے صفر l ایک ہے n چلتے ہیں جو ہم کر رہے ہیں لیکن ہم نے دیکھا کہ جب
صفر ہے l ایک ہے اور n تو ہم اس مداری کو کیسے پہچان سکتے ہیں ہم کہہ سکتے ہیں کہ ٹھیک ہے
تو ہم اس مداری کو درج ذیل طریقے سے پہچان سکتے ہیں
ہوتی ہے 0 l کی قدر ہے اور پھر ہم اس کی شارٹ ہینڈ اشارے استعمال کرتے ہیں۔ مدار کی مداری شکل جب n تو ہم کہتے ہیں کہ ٹھیک ہے یہ

صفر ہے l ہے اور l دو n کے طور پر جب s کا مدار 1 s کہتے ہیں۔ thi کہتے ہیں لہذا ہم s تو ہم اسے
دو ہے n تو ہم دیکھتے ہیں کہ
صفر ہے ہم اس مداری کو l کہتے ہیں تین اور s کے لیے دو n تو ہم پہلے اسے دو لکھتے ہیں اور پھر ہم مداری کی شکل لکھتے ہیں ہم اسے
ایک ہے l دو ہے اور n کے طور پر لکھیں اسی طرح جب s تین
ایک اوپر ہے l کی قدر دو دیتے ہیں اور پھر ہم چیک کرتے ہیں کہ جب n تو ہم اسے کہتے ہیں کہ ہم یہاں
کہتے ہیں p تو ہم اسے
کہتے p کوانٹم نمبر ایک ہے اسی لیے ہم اسے azimuthal یعنی اس کا اصولی کوانٹم نمبر دو ہے اس کا p تو ہم اس مداری کو کہتے ہیں دو
ایک ہے l تین ہے اور n ہیں اور اسی طرح جب
ایک اور جب پرنسپل کوانٹم نمبر تین ہے اور ah کے طور پر کہتے ہیں اصولی کوانٹم نمبر تین ایزیموتھل کوانٹم نمبر ہے p تو ہم اسے تین
ایزیموتھال کنٹرول تین آہ دو ہے
دو ہوتا ہے l تو ہم مدار کو تین کہتے ہیں جو پرنسپل کوانٹم نمبر ہے اور جب
تین کے برابر l پر جا سکتے ہیں لہذا آپ کو ضرورت ہو گی۔ اصل میں جانتے ہیں کہ کیا ہوتا ہے ah کہا جاتا ہے لہذا ہم اس طرح d تو اسے
کے لیے آگے بڑھتا ہے اور spdfg کہتے ہیں اور یہ f ہم ان کو ah ان کو کھینچیں ot ah ہوتا ہے اس کی شکل بہت پیچیدہ ہو گئی ہے۔
اسی طرح آگے
تو اس طرح ہم نے دیکھا کہ پرنسپل کوانٹم نمبر نے مداری ایزیموتھل کوانٹم نمبر کے سائز کے بارے میں بات کی ہے کہ آیا یہ مداری کی شکل کے
کو شیل کے طور پر کہا جاتا ہے n بارے میں ہے یا نہیں۔ کروی ڈمبل ڈبل ڈمبل یا پیچیدہ ہے لہذا اگر
ہو سکتا ہے ایک ایک دو تین n سب شیل ہے l شیل ہے n اقدار کی نمائندگی کرتا ہے جسے ہم ذیلی شیل کے طور پر کہیں گے لہذا l تو یہ
مائنس ون تک ہم نے دو پرنسپل کوانٹم نمبر دیکھے جن کے بارے میں ہم نے پرنسپل اور n صفر سے ایک دو تین پر جاتا ہے۔ چار تک l چار پانچ
ایزیموتھل کوانٹم نمبر پر بات کی اور ہم اپنی اگلی کلاس میں کوانٹم نمبرز پر اپنی بحث جاری رکھیں گے جب ہم دوسرے کوانٹم نمبرز کے بارے میں
بات کریں گے اور کیا ہیں وہ خصوصیات جو وہ ایٹم کی ساخت میں لائیں گے آپ کا شکریہ