

तुम्हा सर्वांना सुप्रभात शेवटच्या लेक्चरमध्ये आम्ही आज समजल्याप्रमाणे अणूची संकल्पना मांडली आणि आम्ही सांगितले की अणूची रचना काय आहे हे समजून घेणे हे आमचे मुख्य कार्य असेल.

अणू विद्युतदृष्ट्या तटस्थ असतात आणि अणूमध्ये इलेक्ट्रॉन देखील असतात कारण तेथे काहीतरी प्रायोगिकपणे पाहिले जाते म्हणून तेथे एक पार्श्वभूमी सकारात्मक चार्ज असणे आवश्यक आहे जे इलेक्ट्रॉनचे शुल्क तटस्थ करते त्यामुळे अणूच्या संरचनेचा प्रश्न येतो तेव्हा तो पद्धत आहे ज्यामध्ये इलेक्ट्रॉन आणि पॉझिटिव्ह चार्जेस या ऋण शुल्कांचे वितरण केले जाते आणि आपल्याला हे देखील माहित आहे की हायड्रोजनच्या अगदी सोप्या केसमध्ये जरी तुम्ही सर्व इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान गृहीत धरले तरीही इलेक्ट्रॉनच्या तुलनेत अणू खूपच जड आहे.

अणू उदाहरणार्थ अणूच्या वस्तुमानाचा अंदाज लावण्यासाठी तुम्ही अॅव्होगाड्रोला इसेटेरा इत्यादी वापरू शकता जे तुम्ही पाहता अणू पेक्षा 2000 पट जड आहे.

e इलेक्ट्रॉन तर आपण काय म्हणतोय आपण म्हणत आहोत की इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान बिंदू पाच mv by c वर्गाच्या क्रमाने आहे तर अणूचे वस्तुमान बिंदू पाच mv by c वर्ग आहे तर अणू हा हजार mu बाय c स्केअर वन gev या क्रमाचा असतो म्हणून हे खूप मोठे वस्तुमान इलेक्ट्रॉनच्या हजारो पटीने मोठे आहे की ते अणूच्या घनफळावर एकसमान वितरीत केले जाते की ते एकाग्रतेमध्ये केंद्रित आहे हे जाणून घेणे खूप महत्त्वाचे आहे.

काही विशिष्ट प्रदेश विशेषतः अणूचे केंद्र आहे हा प्रश्न आहे मी तुम्हाला असेही सांगितले की थॉमसनमुळे असे एक मॉडेल होते जेथे थॉमसनने असा युक्तिवाद केला की सकारात्मक चार्ज संपूर्ण व्हॉल्यूमवर वितरीत केला जातो म्हणून हे चित्र आहे जे मी तुम्हाला दाखवत होतो म्हणून कृपया दुसऱ्या आकृतीवर लक्ष केंद्रित करा म्हणजे आम्ही असे गृहीत धरू की पार्श्वभूमी राखाडी निळसर राखाडी रंग सकारात्मक चार्जचे एकसमान वितरण आणि लहान पिवळे खडे किंवा गोळ्यांचे प्रतिनिधित्व करतो.

तुम्ही इलेक्ट्रॉनचे प्रतिनिधित्व करत आहात म्हणून हे पारंपारिक शहाणपण देखील होते, जरी आता या मॉडेलची पडताळणी करण्यासाठी रदरफोर्डने जे काही केले त्याबद्दल कोणतेही प्रायोगिक पुरावे नव्हते, आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की रदरफोर्डला या मॉडेलबद्दल शंका नव्हती परंतु त्याला हे मॉडेल सत्यापित करायचे होते कारण हे पूर्णपणे वाजवी वाटले कारण लोक एवढ्या मोठ्या वस्तुमानाचा एका बिंदूवर किंवा अवकाशातील एका अतिशय लहान प्रदेशात एकाग्रतेचा विचार करू शकत नाहीत जे आम्ही करण्याचा प्रयत्न करतो आणि अर्थातच हे मॉडेल अगदी वेगळे आहे.

कानडा किंवा डेमोक्रिटस किंवा न्यूटन किंवा डाल्टन या सर्व लोकांनी ज्याचा पुरस्कार केला होता त्या पूर्वीच्या आदिम मॉडेलपासून, जिथे त्यांनी अणूला कमी गुणधर्माची कल्पना केली होती, परंतु ते खूप कठीण क्षेत्र आहे, परंतु आम्ही यापासून यापर्यंत जाण्यासाठी लक्षणीय सुधारणा केली आहे.

चार्जची संकल्पना आहे आमच्याकडे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक परस्परसंवादाची संकल्पना आहे कारण मी तुम्हाला सांगितले होते की हे चित्र पूर्णपणे अक्षरशः घेतले जाऊ शकत नाही जर तुमच्याकडे या विशिष्ट प्रकारच्या चार्जचे सकारात्मक वितरण असेल आणि तेथे बसलेले नकारात्मक इलेक्ट्रॉन असतील तर आम्हाला अनेक प्रश्न विचारावे लागतील उदाहरणार्थ सकारात्मक वितरण चार्ट काय एकत्र ठेवतो ते सर्व चार्ज कोठे उडून जात नाही हे महत्त्वाचे आहे प्रश्न आणि जरी आपण या विशिष्ट बिंदूवर तो प्रश्न संबोधित केला नाही तरीही आम्हाला समतोल किंवा स्थिरता राखणारे काय आहे याचे उत्तर द्यावे लागेल कारण मी तुम्हाला किमान दोनदा सांगितले आहे की इलेक्ट्रोस्टॅटिक परिस्थितीत स्थिरता असणे अशक्य आहे.

कोणत्याही दिशेने कमीत कमी गडबड झाल्यास अणूला त्रास होईल परंतु अणू तेथे असल्याचे ज्ञात आहे जोपर्यंत ब्रह्मांड आहे तोपर्यंत अणूचे संश्लेषण फार लवकर झाले होते म्हणून हे असे उपकरण आहे ज्याचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी मी बराच वेळ घालवला .

हा प्रयोग काय आहे म्हणून महत्त्वाच्या गोष्टी आपण लक्षात ठेवल्या पाहिजेत की अल्फा कण जे आज आपण समजतो ते हेलियम एन $uclei$ 5.

5 दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट्सच्या मोठ्या उर्जेसह येत आहेत जी आपल्यासाठी माहितीचा एक अतिशय महत्त्वाचा भाग आहे आणि हे सोन्याचे फॉइल एक अतिशय पातळ फॉइल आहे ज्यामध्ये अणूचे खूप कमी थर आहेत ते अगदी काही थर नाहीत कदाचित काही शेकडो किंवा हजारो परंतु मोठ्या प्रमाणात सोन्याच्या फॉइलच्या तुलनेत ते अद्याप खूपच लहान आहे आणि त्याहूनही महत्त्वाचे म्हणजे तुमच्याकडे हे झिंक सल्फाइड डिटेक्टर आहे जे प्रत्येक वेळी अल्फा कण आदळल्यावर ते जंगम करते आणि नंतर ते जंगम होते हे मी तुम्हाला शेवटच्या व्याख्यानात सांगितले होते की आम्ही हे चित्र पूर्णपणे अक्षरशः घेऊ नये अर्थातच आम्हाला माहित आहे की ते योजनाबद्ध आहे कारण हे लीड शील्ड जे कोलिमेशनसाठी वापरले जाते ते देखील ऐवजी उधळलेले आहे कारण डिटेक्टर बीमच्या दिशेच्या अगदी जवळ 180 अंश हलविला जाऊ शकतो येथे असे दिसते की ते आहे.

शक्य नाही आणि हेच आम्हाला येथे आढळले आहे की परिणाम या आकृतीमध्ये स्पष्ट केले आहेत जेथे तुम्हाला दिसेल की तेथे वैयक्तिक अणू सोन्याचे अणू आहेत जे वितरित केले जातात फॉइलवर टेंड करा जे तुमच्याकडे आहे आणि हेलियमचे कण सर्व विखुरले जात आहेत त्यामुळे अल्फा कणाचे काय होत आहे हे तुम्ही पाहत आहात हे आधीच ग्रहांच्या गतीशी सुसंगत असलेले चित्र आहे म्हणून मी नंतर त्याकडे परत येईन जे तुम्ही येथे लक्षात घेण्यासारखे आहे की त्यांच्यापैकी बरेच जण सरळ जात आहेत त्यापैकी काही किंचित वाकले आहेत आणि त्यापैकी काही खूप मोठ्या प्रमाणात वाकले आहेत तेथे जवळजवळ एक पाठीमागे विखुरलेले आहे तेथे एक बॉल जातो आणि भिंतीवर आदळतो आणि परत येतो.

अल्फा कण आदळत आहे आणि त्याचा वेग पूर्णपणे उलटला आहे,

त्यामुळे आपल्याला हे समजले पाहिजे की आपण शेवटच्या वर्गात काय केले हे लक्षात ठेवणे फायदेशीर आहे कारण हा आपल्यासाठी खूप महत्त्वाचा डेटा आहे अल्फाची ऊर्जा सर्वात महत्त्वाची डेटा कोणती आहे कण गतिज ऊर्जा 5.

5 दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट होती आणि मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे ही ऊर्जा इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानापेक्षा किंवा इलेक्ट्रॉनच्या उर्वरित उर्जेपेक्षा खूप मोठी आहे इलेक्ट्रॉनमध्ये सामान्यतः अणूमध्ये इलेक्ट्रॉन व्होल्ट ऊर्जा असते हे जरी तुम्हाला माहीत नसले तरी वस्तुमान ०.

५ mbv बाय c स्केअर अल्फा कणांमध्ये इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानाच्या चार ते आठ हजार पट आहे असे मी गेल्या व्याख्यानात वर्तवले होते. म्हणून जेव्हा मी सोन्याच्या फॉइलसह अल्फा कणाचा परस्परसंवाद पाहतो तेव्हा ते इलेक्ट्रॉनशी संवाद साधू शकते परंतु नंतर मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे ते एका लहान गारगोटीला आदळणाऱ्या एका मोठ्या टूकसारखे आहे कारण ते आठ हजार पट जवळजवळ दहा हजार पट जड आहे.

बेव्हल विखुरले जाऊ शकते परंतु एका विशिष्ट वेगाने पुढे जाणाऱ्या टूकला क्वचितच काही घडते याचा अर्थ अल्फा कणाचा वेग व्यावहारिकदृष्ट्या अपरिवर्तित आहे कारण इलेक्ट्रॉनांशी टक्कर झाल्यामुळे इलेक्ट्रॉन ठोठावले जाऊ शकतात याने काही फरक पडत नाही.

या डिटेक्टरमध्ये काळजी घेणे आवश्यक आहे की या डिटेक्टरने केवळ अल्फा कणांना प्रतिसाद दिला पाहिजे आणि इलेक्ट्रॉनला नाही edly हे सिंटिलेशनच्या तीव्रतेने दिले जाईल किंवा जे काही त्याऐवजी त्याची काळजी घेतली आहे ते तुम्हाला लक्षात ठेवावे लागेल याचा अर्थ जे काही विखुरणे होत आहे विशेषतः मोठ्या कोनातील विखुरणे हे मुख्यतः सकारात्मक चार्जमधील परस्परसंवादांमुळे असावे.

अणूमध्ये आणि अल्फा कणाने वाहून घेतलेला सकारात्मक चार्ज ठीक आहे, ही दुसरी आकृती आहे जी मी तुम्हाला शेवटच्या व्याख्यानात दाखवली होती, हा रदरफोर्डचा निकाल नाही.

मी तुम्हाला सर्व गोष्टींचे वर्णन केल्यानंतर थोड्या वेळाने निकालाचा निकाल दाखवीन.

गीगर आणि मार्स्टन यांनी केलेला हा प्रयोग म्हणजे प्रोटॉन हायड्रोजन आयन पॉझिटिव्ह आयनचे विखुरणे सोन्याचे फॉस्फरस विरुद्ध आणि बोरॉनच्या विरुद्ध आणि बोरॉनच्या विरुद्ध एक महत्त्वाचा मुद्दा आहे जो आपल्याला येथे लक्षात घ्यायचा आहे की एक विशिष्ट सार्वत्रिकता आहे की त्या सर्वांमध्ये गुणात्मकदृष्ट्या समान वैशिष्ट्ये आहेत म्हणून आपण पाहू शकता.

बोरॉन सोन्यापेक्षा फॉस्फरसमध्ये प्रोमध्ये जास्त पॉझिटिव्ह चार्ज असतो पॉझिटिव्हमध्ये चार्ज करा ah क्षमस्व फॉस्फरस म्हणून जर तुम्ही क्रॉस सेक्शन पाहिला जो मूलतः कोनाचे कार्य म्हणून विखुरलेल्या अल्फा कणांची संख्या आहे, तुम्हाला दिसेल की ते सोन्यासाठी जास्तीत जास्त आहे ते फॉस्फरससाठी कमी होते आणि ते बोरॉनसाठी आणखी लहान आहे परंतु अन्यथा आकार अंदाजे सारखेच असतात तुम्ही ते भाषांतरित केल्याप्रमाणे मोजू शकता आणि दुसरा महत्त्वाचा मुद्दा असा आहे की विखुरलेली शिखरे फॉरवर्ड अँगलमध्ये आहेत जिथे सर्वात जास्त प्रमाणात अल्फा कण आदळतात आणि जसजसे तुम्ही विखुरण्याचा कोन वाढवत राहाल तसतसे तुमच्याकडे 60 अंश 80 100 आहे 180 पर्यंत ते लहान आहे परंतु सर्वात महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे ते शून्य नाही या आकृतीमध्ये आणखी एक मुद्दा आहे जो तुम्हाला लक्षात घ्यावा लागेल जर तुम्ही ते अतिशय काळजीपूर्वक पहा, येथे शून्य एक दोन तीन आहे आणि येथे एक वजा एक लिहिले आहे जे मला काल लक्षात आले नाही की विखुरलेल्या कणांची संख्या कशी असू शकते? ऋणात्मक हा आलेख लॉगरिदमिक स्केलमध्ये आहे म्हणून तुम्हाला माहिती आहे की जेव्हा एखादी संख्या एकापेक्षा कमी असेल तेव्हा लॉगरिदम एक ऋणात्मक परिमाण होईल जे आपल्याकडे आहे म्हणजे जेव्हा मी 0 ते 1 पर्यंत जातो तेव्हा स्कॅटरिंग क्रॉसमध्ये मॅग्निट्यूड जंपचा एक क्रम असतो विभाग हा एक रेषीय स्केल नाही

त्यामुळे तुम्ही येथे प्रत्यक्षात काय प्लॉट करत आहात हा लॉग आहे जो येथे दिसत असलेल्या अल्फा कणांच्या संख्येचा लॉग येथे दर्शविला आहे

त्यामुळे या वजा एकाने तुम्हाला मागे टाकू नये कारण धनात्मक संख्येचा लॉगरिदम आनंदी होऊ शकतो ही एक ऋण संख्या असेल जी तुम्हाला लक्षात ठेवायची आहे ठीक आहे आम्ही सारांश देतो हा एक उत्तम प्रयोग आहे ज्यावर मी प्लुम बोर्डिंगमधून परत येईन आणि हा गीगर आणि मार्सचा प्रयोग आहे पण आम्ही ते करण्यापूर्वी तर मला या विशिष्ट आकृतीमध्ये राहू द्या आम्हाला काही विशिष्ट विश्लेषण करावे लागेल मी हे विश्लेषण शेवटच्या व्याख्यानात सुरू केले होते परंतु आमचा वेळ संपला आहे आता मी ते पूर्ण करणार आहे मी प्रत्येक वेळी कार्य करणार नाही तुमच्यासाठी मी काही गोष्टी सोडणार आहे, कृपया त्यावर कार्य करा तुमची उत्तरे अधिक अचूक बनवा

त्यामुळे आपण या गोष्टींकडे पहायला सुरुवात करूया,

त्यामुळे आम्ही सुरुवातीला जी गृहितक मांडतो ती रदरफोर्डने केली होती असे गृहीत धरायचे होते की सकारात्मक शुल्क न्यूक्लियसच्या व्हॉल्यूमवर वितरीत केले जाते म्हणून माझ्या न्यूक्लियसला मी दुसरा रंग घेऊ शकतो असे म्हणू या की लाल रंगाची त्रिज्या r आहे म्हणून आपण म्हणू या की माझा अणू एक गोलाकार वस्तू आहे आणि त्याची त्रिज्या r आहे म्हणून आपण गृहीत धरू की माझा धनभार आहे समान रीतीने वितरीत केले तर आपल्याला ते फार गांभीर्याने घेण्याची गरज नाही, खरं तर हे सर्व ठीक आहे, जरी तुम्ही ही परिस्थिती पाहिलीत, जिथे माझा सकारात्मक चार्ज बहुधा न्यूक्लियसमधील एका विशिष्ट प्रदेशात किंवा व्हॉल्यूममध्ये समाविष्ट आहे आणि तो परिपूर्ण अणू आहे आणि तो परिपूर्ण आहे.

शक्य आहे की अणूचा आकार इतका आहे की आपण इलेक्ट्रॉन्सबद्दल काय गृहीत धरू शकतो कदाचित काही इलेक्ट्रॉन्स येथे असतील आणि कदाचित काही इलेक्ट्रॉन्स येथे असतील

त्यामुळे पहिला थॉमसन मॉडेलचे काटेकोरपणे पालन करत आहे 1 ते ठीक आहे कारण येथे सर्व सकारात्मक शुल्क नकारात्मक शुल्क आत बसतील हे थॉमसन मॉडेल नाही हे एक आंशिक थॉमसन मॉडेल आहे आम्ही म्हणत आहोत की काही इलेक्ट्रॉन सकारात्मक चार्ज वितरणाच्या आत आहेत आणि काही इलेक्ट्रॉन बाहेर आहेत म्हणून दोन मर्यादा आहेत जर हे सर्व सकारात्मक चार्ज वितरणाच्या आत आले तर लाल रेषा थॉमसन मॉडेलच्या अणूचा आकार बनते किंवा जर असे दिसून आले की सर्व इलेक्ट्रॉन सकारात्मक चार्जच्या बाहेर आहेत तर आपण थॉमसन मॉडेलला नकार देत आहोत आणि कोणत्या परिस्थितीत सर्वात बाहेरील इलेक्ट्रॉनचे स्थान मला अणूचा आकार देईल हे लक्षात ठेवावे की मी येथे सर्वात बाह्य इलेक्ट्रॉन ठेवू शकतो आणि ही माझी त्रिज्या r असेल म्हणून हे चित्र आहे जे आपण पाहणार आहोत आता जे घडत आहे त्यापासून सुरुवात करा आता जे घडत आहे ते म्हणजे मी तुम्हाला सांगितले त्याप्रमाणे मी नकारात्मक शुल्काकडे दुर्लक्ष करतो म्हणून हे फक्त सकारात्मक शुल्कातून येत आहे आणि येथे एक अल्फा कण आहे सर्वात जास्त म्हणजे अनंतात हे विधान आपण करणार आहोत आणि अनंतावर त्याची गतीज उर्जा आहे $e \cdot 5$.

5 दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट एवढी आहे जी आपल्याकडे आहे आणि हा अल्फा कण रेडिओएक्टिव्ह न्यूक्लियसद्वारे लहान आहे अर्थातच या दिशेने रेडिओएक्टिव्ह न्यूक्लियस अल्फा कण सर्व दिशांना उत्सर्जित करतो परंतु मी दोन लिट शील्ड ठेवल्या आहेत ज्या मूलतः एकमेकांशी जुळतात त्या अल्फा कणांची निवड करते जे या विशिष्ट दिशेने येत आहेत आणि नंतर ते हलते तेव्हा ते या सकारात्मक चार्जद्वारे

तयार केलेल्या फील्डचा अनुभव घेऊ लागते

त्यामुळे माझे केंद्रक काय आहे? माझे केंद्रक सोन्याचे आहे सोन्यामध्ये 87 इलेक्ट्रॉन आहेत म्हणून सकारात्मक चार्ज वितरणाचा चार्ज देखील अधिक 87 च्या बरोबरीचा आहे त्याचे अणु वस्तुमान आहे जे आपण लक्षात ठेवले पाहिजे की एक 99 च्या क्रमाने आहे जवळजवळ दोन समान आहे शंभर जसा माझा अल्फा कण इलेक्ट्रॉनच्या तुलनेत खूप जड आहे, तुम्ही पाहू शकता की माझा सोन्याचा अणू देखील त्याच्या तुलनेत खूप जड आहे.

अल्फा कण माझ्या अल्फा कणात 4 आहे तर सोन्याचे 200 इतके आहे

त्यामुळे सोने 50 पट जड आहे ते अल्फा कण आणि इलेक्ट्रॉनच्या बाबतीत इतके नाटकीय नाही परंतु सोने अल्फा कण अणूपेक्षा 50 पट जड आहे.

पुन्हा जेव्हा तुम्ही विखुरलेले पहाल तेव्हा तुम्हाला सोन्याच्या अणूंच्या मागे फिरण्याची काळजी करण्याची गरज नाही, म्हणून आम्ही संपूर्ण विखुरणाकडे एक निश्चित लक्ष्यापासून विखुरणे म्हणून पाहणार आहोत या अत्यावश्यक गोष्टी आहेत ज्या आम्हाला जाणून घ्यायच्या आहेत.

आता मला माझ्या अल्फा पार्टिकलच्या डोक्यावर येण्याचे प्रकरण बघूया, जर मी एक्स्ट्रापोलेट केले तर हे केंद्र असेल याचा अर्थ काय आहे , म्हणून यांत्रिकीमध्ये आपण असे म्हणतो की केंद्राच्या संदर्भात याला शून्य प्रभाव पॅरामीटर आहे जे आपण आहोत.

म्हणायचे आहे आणि म्हणून हे केंद्राशेजारी आहे याला शून्य कोनीय संवेग आहे r क्रॉस p हा शून्याच्या बरोबरीचा आहे, अन्यथा तो येथे कुठेतरी असता तर प्रभाव पॅरामीटर आणि प्रभाव पॅरामीटर गुणाकार केला असता.

गतीने तुम्हाला कोणीय गती दिली असती जी तुम्हाला आता लक्षात ठेवावी लागेल की अनंतात त्याची ऊर्जा 5.

5 mav होती परंतु कोणत्याही मध्यवर्ती बिंदूवर त्यात गतीज ऊर्जा अधिक संभाव्य ऊर्जा गतिज ऊर्जा अधिक संभाव्य ऊर्जा असेल.

चार्जेसद्वारे उत्पादित केलेल्या फील्डमध्ये एकूण ऊर्जा संरक्षित केली जाते म्हणून एकूण ऊर्जा जी गतिज ऊर्जा आणि संभाव्य उर्जा 5.

5 mbv सारखी असते नेहमी चार्ज कण कुठेही असेल आणि हे केवळ माझ्यावर टक्कर होत असेल तरच वैध नाही.

अल्फा कण इथे येत असेल तो इथे येत असेल तो इथे येत असेल काहीही फरक पडत नाही तो कुठेही येत असेल तो तिथेच असणार आहे त्यामुळे तुम्ही पाहू शकता की तो इथे आला तर तो असा विखुरला जाणार आहे.

इथे आल्यावर ते असेच पुढे विखुरले जाणार आहे पण ही एकूण ऊर्जा एक संरक्षित मात्रा आहे आणि आपण त्याचा वापर करणार आहोत आता काय हा प्रश्न आहे.

e हा प्रश्न विचारणार आहोत जो आपण विचारणार आहोत की अल्फा कण अणूंच्या किती जवळ येऊ शकतो हा प्रश्न आपण विचारणार आहोत आणि तो स्पष्टपणे सकारात्मक चार्ज वितरणाच्या आकारावर अवलंबून आहे म्हणून मी जात आहे.

तुमच्यासाठी एक अंदाज बांधण्यासाठी आणि नंतर मी त्यात बदल करणार आहे जे तुम्ही स्वतः तयार कराल, तर चला एक कूड विश्लेषण करूया की कूड विश्लेषण काय आहे की मी कल्पना करू शकतो की सर्व सकारात्मक शुल्क अगदी लहान आकारात समाविष्ट आहे.

जो प्रदेश जवळजवळ बिंदूसारखा आहे

त्यामुळे जवळच्या अंतराच्या जवळजवळ बिंदू वितरणाचा हा एक कमी लेख आहे, जे माझ्याकडे आता आहे अशा स्थितीत संभाव्य कसे दिसेल अर्थातच तिरस्करणीय आहे बल तिरस्करणीय आहे म्हणून संभाव्य असे दिसेल अगदी बल असे दिसेल की ही माझी एक ओव्हर r क्षमता आहे म्हणून तुम्ही लक्ष्याच्या खूप जवळ जाल म्हणून ही माझी लक्ष्य स्थिती आहे माझी संभाव्य उर्जा वाढतच राहते.

अगोदर आणि जसे तुम्ही लक्ष्याच्या अगदी जवळ जाता ते जवळजवळ अनंत होते ते खूप मोठे होत जाते परंतु नंतर माझी एकूण ऊर्जा एक सकारात्मक परिमाण आहे माझी गतिज ऊर्जा ही सकारात्मक मात्रा आहे म्हणून जर एखाद्या विशिष्ट उर्जेचा कण येथे येत असेल तर ते कशावर अवलंबून आहे उर्जा येथे आहे ती येथे येईल यावेळी सर्व गतिज उर्जा शून्य होईल कारण माझी संभाव्य उर्जा ही अनंतातील गतिज उर्जेइतकी आहे मग ती रिबाउंड होईल जर तुमच्याकडे जास्त उर्जा असेल तर ती येथे येईल ती रिबाउंड होईल आणि पुढे पुढे पण या चित्रात कितीही मोठी उर्जा असली तरी माझा अल्फा कण कधीच लक्ष्यापर्यंत पोहोचू शकणार नाही कारण हे अक्षरशः अनंततेकडे जाते सध्या तरी आपण अणूंच्या मर्यादित आकाराकडे दुर्लक्ष करूया आणि त्याचा अंदाज लावूया.

अल्फा कण किती जवळ जाऊ शकतो आणि नंतर त्याची अणूंच्या आकाराशी तुलना करू, म्हणून आपण ते दोन टप्प्यांत करणार आहोत , पहिली पायरी म्हणजे अणूंच्या आकाराकडे दुर्लक्ष करणे म्हणजे नाही.

t प्रत्यक्षात अंदाज आहे तो तंतोतंत आहे होय पण r किमान हे सर्वात जवळचे अंतर आहे जे अल्फा कण क्रमांक तीनपर्यंत पोहोचू शकते

r किमान भांडवलाशी तुलना करा r हा आकार r आहे जर हा r किमान r पेक्षा मोठा असेल तर आपण तेच करू इच्छितो अगदी बरोबर आहे आपल्याला काळजी करण्याची गरज नाही पण जर r किमान r पेक्षा कमी असेल तर आपल्याला काळजी करण्याची गरज आहे आणि आपण पाहू या की समीकरणे अगदी सोपी आहेत संभाव्य ऊर्जा फक्त $q_1 q_2$ द्वारे दिली जाते.

4 $\pi \epsilon_0 r^2$ ही एकूण उर्जेच्या बरोबरीची आहे गतिज ऊर्जेतील अनंतात जी एकूण उर्जा आहे आणि ती 5.

5 muv शिवाय दुसरे काहीही नाही हेच आपण समीकरण करणार आहोत

त्यामुळे आपण इलेक्ट्रॉन चार्ज q च्या युनिट्समध्ये लक्षात ठेवूया.

1 बरोबर 2 हा माझा अल्फा कण आहे आणि q_2 म्हणजे अल्फा सोने ऐंशी आहे ही गोष्ट तुम्हाला लक्षात ठेवावी लागेल याचा अर्थ q एक q दोन जवळजवळ शंभर एक चौहत्तरच्या जवळ आहे अशा काही गोष्टी म्हणून प्रतिकर्षण शक्ती i खूप मोठी आहे म्हणून संभाव्य उर्जा देखील एक मोठी सकारात्मक मात्रा आहे $4 \pi \epsilon_0$ एप्सिलॉन हे स्थिर आहे जे आपल्या लोकांना माहित आहे म्हणून माझे r किमान आहे r किमान $q_1 q_2$ ओव्हर $4 \pi \epsilon_0$ एप्सिलॉन 5.

5 mbv मध्ये नाही जे एक होते जर शुल्क मोठे आणि मोठे झाले तर आपण ज्या अंतरापर्यंत पोहोचू शकता ते अधिक मोठे आणि मोठे

होत गेल्यास आपल्याकडे हेच आहे कारण आपल्याला मिळणारा अडथळा आपण भेटू शकत नाही आणि ही एक सुसंगत अभिव्यक्ती आहे म्हणून मी ते पुन्हा सांगतो.

गणना $q = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$ मिनिमम पुश करतो आणि मी येथे पाच पॉइंट पाच आणतो मला माहित आहे की सर्व काही ठीक आहे म्हणून आपल्याकडे तेच आहे आणि अर्थातच ऊर्जा वाढते आमची किमान घट होते कारण तुम्ही संभाव्य अडथळ्यातून जाण्यास सक्षम आहात म्हणून मुळात ही प्रक्षेपणास्त्राचे शुल्क आणि लक्ष्य आणि येणाऱ्या प्रक्षेपणाची उर्जा यांच्यातील स्पर्धा आहे.

ही योग्य अभिव्यक्ती आहे मी चुकीची अभिव्यक्ती लिहिली आहे परंतु आम्ही त्यांना दुरुस्त केले आहे जोपर्यंत आम्ही तुम्हाला $q = 1$ आणि $q = 2$ ची मूल्ये सांगितल्याप्रमाणे दुरुस्त केली आहेत जोपर्यंत आम्ही आधीच लिहिलेली आहे मी पुन्हा सांगतो की येथे $q = 1$ हा अल्फासाठी आवश्यक आहे जो समान आहे इलेक्ट्रॉन चार्जच्या युनिट्समध्ये 2 ते $q = 2 \times 87$ च्या बरोबरीने आता आपण काय करू शकतो संख्या प्लग इन करणे मी संख्या प्लग इन करणार नाही मी ते तुमच्यासाठी एक व्यायाम म्हणून सोडून म्हणून जर आम्ही संख्या प्लग इन केली तर आम्ही काय करू मिळवा r किमान 10 च्या क्रमाने आहे ते उणे 14 मीटर r किमान 10 च्या क्रमाने आहे ते उणे 14 मीटरच्या पॉवर आणि अणूचा आकार किती आहे माझ्या अणूचा आकार क्रमानुसार आहे 10 ची पॉवर ते उणे 10 मीटर आहे म्हणून आम्ही म्हणत आहोत की माझा अल्फा कण अणूच्या केंद्राच्या अगदी जवळ प्रवेश करू शकतो हे गृहित धरून हे गृहित धरले जाते की r किमान कमी लेखणे किंवा जास्त अंदाज आहे जे एकत्र येईल म्हणून r किमान ओव्हर r दहा ते उणे चार च्या घात आहे हा एक अतिशय लहान अपूर्णाक आहे याचा अर्थ तुम्ही जवळजवळ मध्यभागी आदळत आहात कारण हा r किमान 10 ते उणे 14 मीटरचा पॉवर आहे हे स्पष्टपणे माझे विश्लेषण चुकीचे आहे कारण मी असे गृहीत धरतो की संभाव्यता सर्वत्र 1 ओव्हर r आहे म्हणून आता मी काय करत आहे करणे म्हणजे ती परिस्थिती दुरुस्त करणे म्हणजे आपण एकसमान सकारात्मक चार्ज वितरणाचा विचार करू कारण हेच मॉडेल आहे जे आपण या अंतराकडे पाहणार आहोत तेच माझ्याकडे आहे आणि मी संभाव्यता पाहणार आहे.

r चे कार्य म्हणून मला आता यात स्वारस्य आहे जे घडते ते तुम्हाला गॉसच्या नियमावरून माहित आहे की जोपर्यंत तुमचा प्रक्षेपण गोलाकार चार्ज वितरणाच्या बाहेर असेल तोपर्यंत माझे प्रक्षेपण किंवा चाचणी शुल्क फील्डवर एक द्वारे उत्पादित फील्ड म्हणून पाहतील पॉइंट चार्ज हाच स्लॉटला जातो

त्यामुळे v चा r समान आहे आम्हाला संभाव्य उर्जेमध्ये स्वारस्य आहे q एक करू शकत नाही q दोन चार π एप्सिलॉन नाही r जर r पेक्षा मोठा किंवा r पेक्षा जास्त असेल तर हा गॉसचा नियम आहे आता तुम्हाला सांगतो की तुम्ही आत आलात की एकसमान चार्ज घनता ρ आहे जसे की इंटिग्रल ρd^3r $q = 2$ च्या बरोबरीने आहे याला आम्ही रेटिंग देत आहोत जे प्रोटॉन इलेक्ट्रॉन चार्जच्या युनिट्समध्ये 87 च्या बरोबर आहे.

विरुद्ध चिन्ह पुन्हा तुम्ही गोलाच्या आत गॉसचा नियम वापरू शकता म्हणून जर तुम्ही गोलाच्या आत गॉसचा नियम वापरलात तर प्रत्येकाला माहित आहे की फील्ड रेखीयरीत्या वाढवते आणि म्हणून पोटेंशियल अल चतुर्भुज असेल

त्यामुळे गोलाच्या आत फील्ड रेखीय क्षमता वाढवते हे r मध्ये चतुर्भुज आहे हे खूप क्षुल्लक आहे जो व्यायाम तुम्ही सर्व लोक करू शकता ते म्हणजे आपल्याकडे जे फील्ड आहे ते अणूच्या केंद्रस्थानी फील्ड शून्य आहे कारण जर तुम्ही चार्जचे गोलाकार वितरण पाहिले आणि जर मी या एंटरवर चाचणी चार्ट ठेवला तर ते खेचले जाईल सर्व दिशांमध्ये समान रीतीने प्रतिकर्षणामुळे प्रत्यक्षात ते असेल ते चार्जच्या आकारावर अवलंबून असते जे काही फरक पडत नाही आणि म्हणून चाचणी शुल्कावर कार्य करणारी निव्वळ शक्ती आहे शून्याच्या बरोबरीने, जर ते पॉइंट चार्ज असते तर उत्पत्तीचे बल अनंताच्या बरोबरीचे असते, आता आपण पाहतो की चार्ज कोठे केंद्राच्या अगदी जवळ केंद्रित आहे की चार्ज समान रीतीने वितरीत केला जातो की नाही यामधील मोठा संघर्ष आहे.

आमच्यासाठी सर्वात महत्वाची गोष्ट असलेल्या गोलावर, म्हणून मला तुमच्यासाठी फील्ड काढू द्या आणि नंतर मला तुमच्यासाठी संभाव्यता काढू द्या म्हणजे हे माझे आहे r हे माझे विद्युत क्षेत्र आहे कारण r चे कार्य सकारात्मक आहे इलेक्ट्रिक फील्ड पॉझिटिव्ह चार्ज डिस्ट्रिब्युशनद्वारे तयार केले जाते

त्यामुळे गोलाकार वितरणाच्या आत काय होते ते रेखीयरीत्या वाढू लागते म्हणून हा बिंदू r शी संबंधित असतो आणि बाहेरून तो 1 ओव्हर r स्केअर प्रमाणे खाली येतो आपण चार्ज वितरण जवळजवळ बिंदूसारखे असल्यास काय होते याच्याशी विरोधाभास केला पाहिजे मग काय झाले असते ही ओळ चालूच राहिली असती आणि ती सर्वत्र अनंत 1 ओव्हर r स्केअर पर्यंत गेली असती आणि तेच झाले असते d पण आता तुम्ही पाहत आहात की चार्ज वितरणाच्या पृष्ठभागावर हा टिपिंग पॉइंट आहे आता आपल्या बाबतीत काहीतरी खूप मनोरंजक होणार आहे आणि ते आपल्यासाठी खूप महत्वाचे आहे आणि ते करण्यासाठी मला ऊर्जा आकृती लिहू द्या.

मला पुन्हा एकदा ही आकृती काढू द्या, ती पुन्हा पुन्हा करण्यात काही नुकसान नाही कारण ते आपल्याला आपले विचार व्यवस्थित करण्यास अनुमती देते म्हणून मी येथे एक मोठे चित्र काढणार आहे म्हणून माझ्याकडे येथे एक आहे आणि दुसरी गोष्ट आहे जी मी एका मिनिटासाठी वळवीन.

अनंताकडे जात आहे ठीक आहे असे गृहीत धरू की हे अनंतात जात आहे आता आपण चार्ज कणाचे काय होते ते पाहू या अल्फा कणाचे काय होते ते येऊ द्या जे येत आहे

त्यामुळे हे माझे आहे आता हे माझे बल आहे तर जेव्हा माझा अल्फा कण येत आहे जर त्याची उर्जा पुरेशी मोठी असेल तर आपण यापेक्षा जास्त सांगू या जेणेकरून ते यापेक्षा कमीत कमी अंतरापर्यंत पोहोचू शकेल तर तो फक्त त्यातून जाऊ शकेल इतकेच नाही तर तो या प्रदेशात अधिकाधिक जात असताना तो पुढे जाईल.

ई विद्युत क्षेत्राची परिमाण कमी आणि लहान होत जाते म्हणून तिरस्करणीय शक्ती लहान आणि लहान होत जाते म्हणून ते अधिक सोपे केले जाते ही सर्वात महत्वाची गोष्ट आहे म्हणून हे चित्रित करण्याचा एक चांगला मार्ग संभाव्य उर्जेच्या दृष्टीने आहे कारण आम्हाला दाखवायचे आहे.

उर्जा आकृती म्हणजे आपल्याकडे r चे कार्य म्हणून r ची संभाव्य उर्जा v आहे

त्यामुळे माझी संभाव्य उर्जा काय आहे हे कोणीतरी मला सांगू शकेल संभाव्य ऊर्जा येथे खूप महत्वाची आहे कारण v उणे edr आहे हे

आपण विसरू नये म्हणून r पेक्षा कमी r माझी संभाव्य उर्जा किती नकारात्मक बनते जी आपल्याला r पेक्षा जास्त r साठी लक्षात ठेवायची असते अर्थात ती एक सकारात्मक परिमाण आहे म्हणून r ची संभाव्य उर्जा r पेक्षा कमी r साठी वजा अर्धा kr वर्ग आहे आणि हे q च्या बरोबरीचे आहे $1 q 2 \text{ over } 4 \pi \epsilon \text{ nought } 1 \text{ over } r$ साठी r पेक्षा जास्त r ठीक आहे आपण थोडे सावध असले पाहिजे येथे गोष्टी लिहिण्याचा हा एक सुसंगत मार्ग नाही का नाही सुसंगत पद्धतीने ही अभिव्यक्ती q एक q दोन ओव्हर चार π एप्सिलॉन नॉट वन बाय r असे गृहीत धरून लिहिले आहे की अनंतावर संभाव्य शून्य आहे तर वजा अर्धा kr वर्ग समतोल बिंदूवर संभाव्य ऊर्जा शून्य आहे असे गृहीत धरून लिहिले आहे

परंतु आपल्याला निवडण्याची परवानगी आहे केवळ एका विशिष्ट बिंदूवर संभाव्य शून्य आहे म्हणून मी काय करावे आणि स्थिरांक लिहिला पाहिजे ही सर्वात महत्वाची गोष्ट आहे म्हणून हा एक धडा आहे जो आपण येथे शिकतो म्हणून मला ते समजावून सांगू द्या म्हणून आपण म्हणत आहोत की r चे v इज उणे अर्धा kr स्केअर अधिक एक स्थिर हा k तुम्हाला माहीत आहे की कोणत्या बलातून येते मी ते एका मिनिटात निश्चित करीन जे $q 1 q 2 \text{ ओव्हर } 4 \pi \text{ एप्सिलॉन नॉट } 1 \text{ ओव्हर } r$ बरोबर r च्या बरोबर असले पाहिजे हे काहीतरी आहे तुम्हाला हे लक्षात ठेवावे लागेल की ही स्थिरांक आमच्यासाठी खूप महत्त्वाची आहे आता मी माझे ki कसे निश्चित करू शकतो k चे मूल्य r च्या बरोबरीने r च्या बरोबरीने समीकरण करून k हे r बरोबर r वर

समीकरण बलाने k निश्चित केले जाते जेणेकरून $i s$ आपण काय करणार आहोत याचा अर्थ आपण k कॅपिटल r हे $q 1 q 2 \text{ over } 4 \pi \epsilon \text{ nought } 1 \text{ over } r$ स्केअर बरोबर बलांचे समीकरण करून लिहिणार आहोत म्हणजे माझे k माझे k काय होणार आहे ते फक्त q आहे.

$1 q 2 \text{ ओव्हर } 4 \pi \text{ एप्सिलॉन } 1 \text{ ओव्हर } r$ क्यूबड नाही म्हणून मी आता लिहीन की माझी क्षमता v ची r आहे वजा एक ओव्हर q एक q दोन ओव्हर फोर पी एप्सिलॉन नॉट इन r स्केअर बाय r क्यूबड अधिक स्थिर असल्यास r कमी r पेक्षा आणि हे q एक q दोन ओव्हर चार π एप्सिलॉन बरोबर नाही एक ओव्हर r जर r पेक्षा मोठे असेल तर आता आपण संभाव्यतेची बरोबरी करू शकतो संभाव्यता सीमेच्या पलीकडे सतत आहे खरं तर या प्रकरणात फील्ड देखील सीमा ओलांडून सतत आहे पॉइंट चार्जेसच्या बाबतीत विपरीत हे रेषेचे शुल्क जे काही असले तरी आपण समीकरण करणार आहोत

त्यामुळे मला काय मिळणार आहे मला $1 \text{ ओव्हर } 8 q 1 q 2 \text{ ओव्हर } 4 \pi \text{ एप्सिलॉन नॉट आर स्केअर बाय } r$ क्यूबड एक ओव्हर आर असेल अधिक स्थिरांक q एक q दोन ओव्हर चार पाई एप्सिलॉन नॉट इन एक ओव्हर आर त्यामुळे डाव्या हाताची बाजू गोलाच्या आत गोलातून येत आहे आणि ती गोलाच्या बाहेर आहे आणि सीमेवर आपण जुळतो आता माझा c सहज निश्चित केला जाऊ शकतो म्हणून मला $1 \text{ ओव्हर } 8$ अधिक $1 \text{ ओव्हर } 4$ मिळेल जे तीन बाय आहे आठ म्हणजे जर मी इथे आठ टाकले तर मला दोन तीन बाय आठ मिळतील म्हणून माझे c तीन बाय आठ q एक q दोन ओव्हर चार π एप्सिलॉन एक ओव्हरमध्ये नाही r हे माझे स्थिर आहे

त्यामुळे निराकरण करण्यासाठी आपल्याला इतके काम करावे लागेल संभाव्यतेचे चित्र लिहिण्यास सक्षम होण्यासाठी मी थोडी काळजी घेत आहे जेणेकरून तुम्ही लोकांना काय घडणार आहे याची प्रशंसा कराल म्हणून मी आता माझे r चे v लिहू शकतो काही नाही पण मी $q 1 q 2$ बाहेर काढू शकतो $q 1 q 2 4 \pi \text{ एप्सिलॉन काही नाही म्हणून मला सर्वकाही काळजीपूर्वक लिहू द्या माझे } c$ तीन बाय आठ q एक q दोन चार π एप्सिलॉन शून्य एक ओव्हर आर वजा माझ्यासाठी सर्वात महत्त्वाचे आहे एक बाय आठ q एक q दोन पेक्षा अधिक चार π एप्सिलॉन आर स्केअर नाही $r \text{ cubed}$ द्वारे r पेक्षा कमी आणि r पेक्षा जास्त r साठी ही माझी अभिव्यक्ती आहे फक्त q एक q दोन पेक्षा चार पाई एप्सिलॉन एक ओव्हर r मध्ये शून्य आहे r कृपया लक्षात घ्या की मित्तीयदृष्ट्या सर्वकाही बरोबर आहे आणि कदाचित आपण या टप्प्यावर एक नोटेशन सादर केले पाहिजे जेणेकरून आपण q एक q दोन ओव्हर पाई एप्सिलॉन नॉट लिहिणे चालू ठेवू नये.

यावर आपण एक स्थिर मोठा k ओळखू या आणि त्याला $q 1 q 2 \text{ over } 4 \pi \epsilon \text{ nought } 1 \text{ over } r$ नॉट म्हणू या, आता जर मला एकूण उर्जेची समानता करायची असेल तर मला या अभिव्यक्तीचा वापर करावा लागेल कारण मला आधीच माहित आहे की माझा अल्फा कण करू शकतो.

न्यूक्लियसच्या आत घुसणे मला या विशिष्ट अभिव्यक्तीमध्ये बदलायचे आहे की मी ते तुमच्यासाठी एक व्यायाम म्हणून सोडेन आणि तुम्हाला आढळेल की ते आणखी जवळ जाऊ शकते आणि खरं तर पाच पॉइंट फाइव्ह मॅबवर अल्फा कण तुम्ही न्यूक्लियसमधून झूम करता.

मी ते तुमच्यासाठी एक व्यायाम म्हणून सोडेन असे कोणतेही मागे विखुरलेले नसावे, मग आम्ही काय म्हणत आहोत मी आता संभाव्य r बरोबर 0 काढू शकतो, जर तुम्ही ही अभिव्यक्ती पाहिली तर तेथे 3 बाय 8 आहे तेथे 1 बाय आहे $8 3$ बाय 8 वजा 1 बाय 8 हे 2 बाय 8 आहे जे 1 बाय 4 आहे ते एक धनात्मक परिमाण आहे म्हणून ते ऋण परिमाणाने सुरू होत नाही म्हणून माझी संभाव्यता सकारात्मक प्रमाणापासून सुरू होते ती r या विशिष्ट बिंदूपर्यंत चतुर्भुज घटते.

संभाव्यता काय होणार आहे आणि त्यानंतर ते उतार बदलेल आणि $1 \text{ ओव्हर } r$ प्रमाणे जाईल r ही r ही चतुर्भुज घट आहे आणि एक दर्शवू शकतो की तुमचा पाच पॉइंट फाइव्ह मॅब असे काहीतरी आहे आणि ते फक्त झूम पास करू शकते.

अजिबात मागे विखुरलेले नसावे हे ठीक आहे कृपया लक्षात ठेवा की हे एका संभाव्यतेचे चित्र आहे जे आम्ही अनंतावर असण्याच्या संभाव्यतेचे शून्य निवडले आहे आणि माझी उर्जा सहजतेने जाऊ शकते तर बिंदू कण चित्राने असे काहीतरी दिले असते.

हे 10 ते उणे 14 च्या बळावर आहे जिथे ते मागे टाकले गेले असते परंतु आता ते सहजतेने जाते म्हणून असे म्हटले जाते की जेव्हा रदरफोर्डने मार्सडेन या विद्यार्थ्याला हा प्रयोग करण्यास सांगितले तेव्हा त्याला अपेक्षा नव्हती कोणतेही बॅक स्कॅटरिंग अजिबात नाही कारण त्याने हे काम केले आहे आणि त्याने सांगितले की यात काही मनोरंजक नसावे म्हणून हे रदरफोर्ड स्कॅटरिंगचे सार आहे, म्हणून कृपया मला आवडले तसे कार्य करा मी आतील संभाव्यतेची बरोबरी करून $1 \text{ ओव्हर } r$ आर संभाव्यतेसाठी कार्य केले.

आणि तुम्हाला दिसेल की ते प्रत्यक्षात 0 वर मारू शकते 0 च्या अगदी जवळ कोणतीही समस्या नाही आणि म्हणून तुम्ही नक्कीच अपेक्षा करू नये की प्रायोगिक जे काही ठीक आहे उदाहरणार्थ या आकृतीत, म्हणून या लॉगरिदमिक स्केलमध्ये मी खूप मोठ्या कोनांकडे पाहिले

जेव्हा तुम्ही या विशिष्ट परिस्थितीचा सामना करत असाल तेव्हा आम्हाला स्वतःच न्यूक्लियसची रचना आहे याचा अर्थ इलेक्ट्रॉन सर्व येथे आहेत आणि तुम्ही मॉडेल शोधता आणि टी.

येथे एक देव दिलेला आहे ज्याचा अर्थ आम्हाला केपलर न्यूटनने आकाशात दिलेले मॉडेल आहे आणि ते ग्रहांचे मॉडेल आहे म्हणून रदरफोर्डने ताबडतोब अणुसाठी ग्रहांचे मॉडेल मांडले म्हणून त्यांनी सांगितले की एक मध्यवर्ती कर्नल किंवा न्यूक्लियस आहे जो सर्व इलेक्ट्रॉनांना त्याच्याकडे आकर्षित करतो.

आणि इलेक्ट्रॉन त्यांच्या स्वतःच्या गतीज उर्जेमुळे अडकतात परंतु ते सकारात्मक चार्जमधून निवडून येत नाहीत जे आजच्या घडीला आपल्याला माहित आहे की चॅडविक आणि इतरांमुळे प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन बनलेले आहेत आणि ते गोल गोल फिरत राहतात आणि हे तुमचे प्रसिद्ध ग्रहांचे मॉडेल आहे

त्यामुळे निसर्गातील पद्धतशीर नमुना बघू इच्छिणाऱ्या प्रत्येकासाठी ते सौंदर्यदृष्ट्या आनंददायक असले पाहिजे, म्हणून तुम्ही म्हणता की तुम्ही 10 ते 7 10 ची पॉवर ते 8 च्या पॉवरची लांबी स्केल पहात आहात का? किंवा 10 ते 10 मीटरची शक्ती खगोलशास्त्रीय केस म्हणू या आणि तुम्ही 10 ते उणे 10 मीटरच्या पॉवरकडे पहात आहात या प्रकरणात गुरुत्वाकर्षण आहे d त्यांच्याकडे सूर्यमालेसाठी ग्रहांचे मॉडेल आहे आणि खरं तर आपल्याला माहित आहे की बायनरी तारे आहेत जे न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमानुसार एकमेकांभोवती फिरतात तेथे आकाशगंगा आहेत ज्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाने एकमेकांना बांधलेल्या आहेत हे सर्व घडते जेव्हा आपण 10 वरून येतो.

10 ते 10 च्या बळापर्यंत वजा 10 च्या बळावर गुरुत्वाकर्षणाचा नियम कूल एम्बलरने बदलला जातो परंतु ते दोन्ही एक तास संभाव्य आहेत ते दोन्ही 1 ओव्हर r स्केअर पोटेंशियल आहेत

त्यामुळे आपल्याकडे जे मूलतः समान आहे ते समान आहे

वेगळ्या परस्परसंवादाने लहान प्रमाणात पुनरुत्पादित केलेली गोष्ट

त्यामुळे रदरफोर्ड हा आनंदी माणूस असायला हवा होता पण दुर्दैवाने इलेक्ट्रोडायनॅमिक्स वीज आणि चुंबकत्व हे न्यूटोनियन गुरुत्वाकर्षणापेक्षा खूपच क्लिष्ट आहेत

त्यामुळे वीज आणि चुंबकत्व हे एकत्रितपणे जेथे विद्युत चुंबकत्व किंवा इलेक्ट्रोडायनॅमिक्स हे न्यूटोनियन गुरुत्वाकर्षणापेक्षा खूपच क्लिष्ट आहे.

मी डायव्हर न्यूटोनियन गुरुत्वाकर्षण वापरतो कारण आम्हाला माहित आहे की ग्रॅव्हिटीचा एक अधिक प्रगत सिद्धांत आहे ty ज्याला सापेक्षतेचा सामान्य सिद्धांत म्हणतात आणि तो वीज आणि चुंबकत्वापेक्षा किचकट किंवा अधिक क्लिष्ट आहे परंतु आपल्या हेतूसाठी न्यूटोनियन गुरुत्वाकर्षणाशी तुलना करणे महत्वाचे नाही आणि आपण हे पाहिल्यास ते काय आहे ते पाहू या.

मॉडेल आता या स्लाईडमध्ये तुमच्या पाठ्यपुस्तकात असलेले हे पारंपारिक चित्र आहे हे पुन्हा ब्रिटानिकाचे आहे

त्यामुळे तुमच्याकडे सर्व सकारात्मक शुल्क केंद्रस्थानी केंद्रित आहे परंतु नंतर सकारात्मक शुल्क संपूर्ण वस्तुमानासाठी खाते नाही म्हणून तुम्हाला हे गृहीत धरावे लागेल तटस्थ कणांचे अस्तित्व चॅडविकने शोधून काढले

त्यामुळे निळे हे न्यूट्रॉन आहेत तर राखाडी प्रोटॉन आहेत राखाडी कणांपेक्षा बरेच निळे आहेत असे वाटत नाही की न्यूट्रॉन काही निष्क्रिय वस्तू आहेत जे तिथे बसलेले आहेत त्यांच्याकडे खूप आहे न्यूक्लियस एकत्र ठेवण्यासाठी महत्वाची भूमिका सर्व प्रोटॉन्स एकत्र ठेवतात काय हा एक मोठा प्रश्न आहे जेव्हा मोठे प्रतिकर्षण असावे कारण इतक्या कमी अंतरावर इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक फोर्स हे प्रबळ बल नसून ते अणुशक्ती आहे हे आपण शिकू शकतो की जेव्हा तुम्ही काही व्याख्यानानंतर आण्विक भौतिकशास्त्र कराल आणि त्यांचे न्यूट्रॉन खूप महत्वाचे आहेत कारण ते देखील अणुशक्तीमध्ये भाग घेतात आणि आता तुमच्याकडे एक चित्र आहे जिथे तुम्ही दाखवता,

त्यामुळे आपण एका कक्षेत दोन इलेक्ट्रॉन म्हणू या चार इलेक्ट्रॉन्स दुसऱ्या कक्षेत याप्रमाणे आणि यापुढे दोन आणि चार ही संख्या फार गांभीर्याने घेऊ नका, जरी त्यांना या टप्प्यावर बोहर मॉडेलमध्ये काही आधार आहे.

हे तुमचे ग्रहांचे मॉडेल आहे हे घेण्याची गरज नाही म्हणून सर्व काही चांगले आणि चांगले आहे जसे तुमच्याकडे सौर मंडळाचे ग्रहांचे मॉडेल आहे जे हजारो वर्षांच्या निरीक्षणानंतर आम्हाला समजले आहे की खगोलशास्त्रज्ञ आकाशाकडे पाहत आहेत आणि ग्रहांचा मार्ग आणि मॅपिंग करत आहेत .

अनेक वर्षांपासून तारे आहेत परंतु आता हे तितके सोपे नाही कारण एक गुंतागुंत आहे म्हणून मला वाटते की आपण हे चित्र पहावे जे आमच्या डाव्या हाताला आहे आयडी ही प्रवेगकातील प्रोटॉनची ऊर्जा आहे , म्हणून मी तुम्हाला ते प्रवेगक काय आहे याचे वर्णन करू या त्याला सिंक्रोट्रॉन म्हणतात, तर मी सिंक्रोट्रॉनचे चित्र लिहू या, मुळात या सिंक्रोट्रॉनमध्ये तुमच्याकडे वर्तुळाकार कक्षेत फिरणारे प्रोटॉन आहे. चुंबकीय क्षेत्रामुळे तुम्हा सर्वांना चार्ज केलेले कण माहित आहेत पण मी इथे कुठेतरी दाखवत आहे की ते अतिशय योजनाबद्ध पद्धतीने घेऊ नका, त्यांना गती मिळेल आणि त्यांना ऊर्जा मिळेल आणि पुन्हा ते वर्तुळाकार कक्षेत जातात आणि पुन्हा त्यांना ही ऊर्जा मिळेल.

प्रवेगकांना सिंक्रोट्रॉन म्हणतात म्हणून हे प्रोटॉनसाठी ग्रहांच्या मॉडेलसारखे आहे आणि आपण सिंक्रोट्रॉनमध्ये पाहतो की काय घडत आहे ते म्हणजे ते सतत रेडिएशन उत्सर्जित करत आहे जी आपण पुरवत आहात ती ऊर्जा आपण पुरवत नसली तरीही केवळ त्याच्या प्रवेगामुळे ती आहे.

सतत किरणोत्सर्ग उत्सर्जित होत आहे, मला माफ करा ही किरणोत्सर्गाची उर्जा आहे जी येत आहे आणि ही रेडिएशनची तीव्रता आहे.

सिंक्रोट्रॉनमध्ये येणे आणि सिंक्रोट्रॉन प्रोटॉनमध्ये $30 \mu\text{eV}$ एवढी ऊर्जा असू शकते,

खरेतर ते वैश्विक स्तरावरही आहे, हे अंतराळातील रेडिएशन जेट आहे, जे मला तुम्हाला सांगायचे आहे की सर्व रेडिएटिंग चार्जेस प्रवेगक शुल्क आकारतात.

अपरिहार्यपणे रेडिएट व्हायला हवे

त्यामुळे इलेक्ट्रॉन प्रोटॉन भोवती विकिरण न करता कसा फिरू शकतो हा मोठा प्रश्न आहे

म्हणून हा प्रश्न थांबवून मी पुढील व्याख्यानाने या विशिष्ट टप्प्यावर थांबेन आम्ही या वैशिष्ट्याची आणखी चौकशी करू आणि स्पेक्ट्रल

नावाचे आणखी एक आश्चर्य आहे.

ओळी आणि आम्ही पाहणार आहोत की बोहर एका अलौकिक बुद्धिमत्तेच्या स्ट्रोकने या दोन्ही समस्यांवर कसा मात करू शकला, त्यामुळे आम्ही पुढील वर्गात ते संबोधित करू.

Prutor@iitk