

म्हणून आम्ही या विषयाचा दुसरा भाग अणूच्या क्रांम फिजिक्समधील समस्या सोडवण्यावर सुरू करतो आणि हा प्रश्न 5 आहे आमच्या शास्त्रज्ञांनी दूरच्या आकाशगंगेतील शोषक स्पेक्ट्राचे निरीक्षण करून हायड्रोजन-सदृश अणूची कल्पना केली आणि स्थलीय हायड्रोजनशी जुळणाऱ्या वर्णक्रमीय रेषा आहेत परंतु हा हायड्रोजन वेगळा होता आणि या अद्वितीय अणूमध्ये इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवादाची जागा हायड्रोजन अणूमध्ये गुरुत्वाकर्षणाच्या परस्परसंवादाने बदलली आहे हे आपण पाहू या, तुमच्याकडे इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉन एकमेकांशी परस्परसंवाद करत असलेल्या इलेक्ट्रोस्टॅटिक शक्ती किंवा इलेक्ट्रोस्टॅटिक संभाव्यतेने बदलले गेले आहेत. या अद्वितीय हायड्रोजन-सदृश प्रणालीमध्ये गुरुत्वाकर्षणाच्या परस्परसंवादाने दोन्ही प्रजाती विद्युतदृष्ट्या तटस्थ आहेत परंतु आपण सोयीसाठी त्यांना ई म्हणतो आणि पीई आणि पी हे इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉनसाठी उभे नाहीत ज्यांना आपण फक्त ई हे कण म्हणतो जे हलक्या कणाच्या भोवती फिरते आणि केंद्रस्थानी असलेल्या जड कणाच्या आधारे एकमेकांशी संवाद साधतात गुरुत्वाकर्षणाच्या गुरुत्वाकर्षणावर आता प्रश्न म्हणतो की e आणि p नावाच्या दोन विद्युत तटस्थ परस्परसंवादी प्रजातींचे वस्तुमान अनुक्रमे इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉनच्या वस्तुमानाच्या f पट होते त्यामुळे पुन्हा एकदा आपल्याकडे मध्यभागी एक जड कण आहे आणि त्याभोवती एक हलका कण आहे आणि या वस्तुस्थितीवर आधारित आहे. स्पेक्ट्रल रेषा समान आहे जरी परस्परसंवाद खूपच कमकुवत असला तरीही त्या लांबीच्या स्केलवर इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान आणि प्रोटॉनचे वस्तुमान प्रदान केल्याप्रमाणे f दिले पाहिजे ते शोधा या समस्येचे निराकरण करण्यासाठी आपण या समस्येचे निराकरण करण्यासाठी पुढे जाऊ या प्रथम हे लक्षात घेणे आवश्यक आहे की हायड्रोजनचा अर्थ काय आहे जसे की आपण का म्हणत आहोत की हा हायड्रोजन आहे जसे की इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवाद तसेच गुरुत्वाकर्षण परस्पर क्रिया दोन्ही बल 1 वर r वर्गावर जातात बलांचे स्वरूप समान आहे आणि

त्यामुळे तुम्हाला गुरुत्वाकर्षणाची समस्या असेल किंवा तुम्हाला कूलॉम्ब समस्या असली तरीही संभाव्यतेची सममिती एकसारखी आहे कारण ही सममिती एकसारखी आहे हायड्रोजन अणूचे ur सोल्यूशन देखील हायड्रोजन सारख्या अणूसारखे आहेत जे गुरुत्वाकर्षणावर आधारित आहेत म्हणून त्याचे एकसारखे द्रावण आहेत परंतु ते विशिष्ट स्थिर मूल्यांनुसार भिन्न आहेत कारण गुरुत्वाकर्षणासाठी अभिव्यक्ती आणि कूलॉम्ब परस्परसंवादासाठी अभिव्यक्ती या दोन्ही काही स्थिर मूल्यांनुसार भिन्न आहेत. आम्ही हा फरक लागू करतो आणि हायड्रोजनच्या लाइमन स्पेक्ट्रल मालिकेच्या सर्वात लांब तरंगलांबीशी संबंधित रेडिएशनची अभिव्यक्ती आम्हाला काय मिळते ते पहा, म्हणून मी सामान्य अभिव्यक्ती लिहीन जिथे nf आणि ni ही अंतिम अवस्था आणि प्रारंभिक अवस्था ओळखणारी सबस्क्रिप्ट आहेत संक्रमणाशी संबंधित हे वाचनीय स्थिरांकाशी संबंधित आहे, मला हा भाग पाहण्यास मदत करू द्या, मी हे पुन्हा तळाशी लिहीन, मला आशा आहे की ते ठीक आहे म्हणून गुरुत्वीय परस्परसंवाद आणि इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवाद यांच्यातील फरक येथे रेडबर्डमध्ये असेल. स्थिरांक तरीही आपल्याला या साठी n वर्गावर काही संख्येवर ऊर्जा पातळी मिळेल प्रणाली ज्यामध्ये गुरुत्वाकर्षणाचा परस्परसंवाद आहे कारण मी नमूद केले आहे की बल अजूनही r वर्गावर 1 इतकेच जाते म्हणून बलाचे स्वरूप समान आहे म्हणून उर्जा पातळींमधील अंतर समान आहे आणि जर परस्परसंवाद गुरुत्वाकर्षण निसर्गात असेल तर समान अभिव्यक्ती देखील असेल परंतु रिबर कॉन्स्टंटमध्ये बसलेले स्थिरांक वेगळे असतील आणि ते किती वेगळे असतील ते बघूया r साठी तुमचा हायड्रोजन अणू w वर hc ने दिलेला आहे जेथे en n स्केअर वर वजा w आहे किंवा n स्केअर वर वजा 13.6 ev आहे मी टू पॉवर 4 वर 8 वेळा एप्सिलॉन ही अभिव्यक्ती प्लॉक स्थिरांकाच्या चौरस गुणा परमिटिव्हिटी स्केअर गुणिले नाही आणि अशा प्रकारे आपल्याला 13.6 ev मिळते, जेव्हा आपल्यात गुरुत्वाकर्षण संवाद असतो तेव्हा आपण हे w कसे बदलू किंवा प्रभावीपणे कसे करू. हे सुधारा मी येथे जे काही लिहिले आहे ते इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवादासाठी आहे जो तुमचा हायड्रोजन अणू आहे हा हायड्रोजन अणू नाही हा प्रश्न सांगतो की त्यांनी अणूसारखा हायड्रोजन शोधला आहे आम्ही येथे येऊ पुढील स्लाइडमध्ये तुमच्या सर्व स्थिर अटींशी तुमचा इलेक्ट्रोस्टॅटिक संवाद इ स्क्वेअर वर 4 π ϵ $naught$ rr स्क्वेअर इ स्क्वेअर वर 4 π ϵ $naught$ r स्क्वेअर सारखा दिसेल आणि तो r स्क्वेअरवर gm 1 m 2 ने बदलला जाईल. सामान्य आणि जर तुम्ही ई टू पॉवर 4 अपन एप्सिलॉन नॉट स्केअर वर पाहिले तर ही संज्ञा आहे जी रायडबर्ग स्थिरांकाच्या मूल्यामध्ये r मध्ये दिसते जे शीर्षस्थानी लिहिलेल्या या दोन अभिव्यक्तींची तुलना करताना मी म्हणून की ते बदलले पाहिजे 4 π चौरस g वर्ग m 1 चौरस m 2 चौरस जर मी हे बदलले तर मला माझ्या सिस्टीमचा योग्य रेडवुड स्थिरांक मिळेल

त्यामुळे w हे प्रोटॉन स्केअरच्या इलेक्ट्रॉन स्केअर द्रव्यमानाच्या इलेक्ट्रॉन गुणा g स्केअर वेळा वस्तुमान होईल आणि नंतर तुम्ही या 4 π संपूर्ण वर्गाला 8 h वर्गाने भागले आहे आणि तेथून मी hc वर w म्हणून लय स्थिरांक लिहू शकतो आता हायड्रोजन अणूच्या आयनीकरण क्षमतेपासून वेगळे करण्यासाठी मी याला w टिल्ड म्हणू शकतो कारण हा हायड्रोजन अणूसारखा आहे gra सह वितेशनल परस्परसंवाद म्हणून मी येथे एक टिल्ड जोडला आहे जे शुद्ध हायड्रोजन अणूपासून वेगळे केले आहे जे इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवादावर आधारित आहे चला पुढील स्लाइडवर जाऊ या, तुम्हाला कदाचित आश्चर्य वाटेल की ही अभिव्यक्ती मिळविण्याचा थेट मार्ग मी दोन शक्तींची तुलना केली आहे. आणि म्हंटले की त्यांच्या अटी कशा वेगळ्या आहेत आणि अशा प्रकारे मी w $tilde$ किंवा r $tilde$ लिहून ठेवले आहे पण जर थेट मार्ग असेल तर आपण काय करू ते खालीलप्रमाणे आहे आपण या प्रकरणात केंद्राभिमुख बलाची गुरुत्वाकर्षण शक्तीशी तुलना करू कारण ते अणूला स्थिर ठेवणारे एक आकर्षक बल आहे आणि नंतर एक शक्ती आहे जी त्याला बाहेर पाठवत आहे जेव्हा तुम्ही याची तुलना करता तेव्हा तुमच्याकडे आणखी एक अभिव्यक्ती आहे जी तुमच्या बोहरची परिमाणीकरण स्थिती आहे आणि म्हणून ही दोन अभिव्यक्ती आहेत जी माझ्याकडे उपलब्ध आहेत i प्रथम सोडवू शकतो का आणि मी 1 पासून पोहोचून मला v मिळेल 2 pi g द्रव्यमान प्रोटॉनच्या इलेक्ट्रॉन वस्तुमानाच्या एका nh ने भागले आणि पुढे मी r ला mv वर nh बार मिळवू शकतो पण इथे ते s इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान दोन वस्तुमान वेळा v आहेत आणि हे मला nh बार मध्ये nh बार देईल $megnemp$ वर तुम्ही लक्षात घ्याल की अभिव्यक्तीचा हा भाग येथे वापरला गेला आहे आणि वेगाचा परिणाम येथे वापरला गेला आहे

त्यामुळे काय होते हे rr साठी सांगा n चौरस h बार स्केअर वर gme स्केअर वेळा प्रोटॉनचे वस्तुमान जे आपल्याला जवळजवळ या गणनेच्या शेवटी आणते आपण u साठी अभिव्यक्ती लिहू या म्हणजे u जी गुरुत्वाकर्षणाच्या अंतर्गत संभाव्य ऊर्जा आहे ती gm इलेक्ट्रॉन वस्तुमान असेल प्रोटॉनचे गुरुत्वाकर्षण संभाव्य r वर गतिज भाग u च्या उणे अर्धा असेल आणि तुमची एकूण उर्जा असेल जी e आहे k अधिक u आहे आणि ती प्रोटॉनच्या इलेक्ट्रॉन वस्तुमानाच्या 2 पट r वर उणे g वस्तुमान असेल आम्हाला मूल्य सापडले आहे मागील स्लाइडमध्ये r चा r आहे आणि तुमची एकूण ऊर्जा 2 h बार स्क्वेअरवर प्रोटॉन स्क्वेअरच्या इलेक्ट्रॉन क्यूब द्रव्यमानाचे वजा g चौरस द्रव्यमान आहे हे मिळवण्यासाठी येथे प्लग करूया आणि येथे महत्त्वाची गोष्ट n स्क्वेअर आहे जी आम्हाला सांगते की उर्जा पातळीचे अवलंबित्व सह क्रांम संख्या सारखीच आहे आणि मी येथे या अणूद्वारे विकिरण केलेल्या तरंगलांबीची अभिव्यक्ती लिहीन आणि ती ओमेगा टिल्डे द्वारे hc वर 1 वर आणि अंतिम चौरस वजा 1 प्रारंभिक चौरसावर दिली जाईल आणि ही प्रणाली अगदी योग्य आहे. हायड्रोजन अणू सारखाच फरक वगळता येथे बसतो आणि आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट लक्षात घेण्याजोगी आहे की प्रश्नामध्ये हे दिले आहे की या कणांचे वस्तुमान ज्यांचे कोणतेही शुल्क नाही ते समान गुणोत्तरात आहे परंतु आता प्रत्येक घटक f ने जास्त आणि जास्त आहे. ई कणाच्या या वस्तुमानाचे आणि p कण हे f पट जास्त आहेत तर एकूण वस्तुमान f ने वाढवून 5 पॉवर वर येईल आणि हा घटक आहे जो ओमेगा टिल्ड डब्ल्यू टिल्डच्या आत बसेल पुढील स्लाइडवर जाऊन आपण लॅम्बडा लिहू शकतो. या नवीन अणूच्या लॅम्बडाने भागलेल्या हायड्रोजन अणूचा w टिल्ड वर w या गुणोत्तरात आहे आणि यामुळे आपल्याला g वर्ग मी घन m mp वर्ग f ची घात 5 वर 13.6 ev वर मिळेल आणि सर्व स्थिर मूल्ये आपल्याला दिली आहेत. आम्ही त्यांना प्लग इन करू शकतो आणि ओ 0.2 ते 10 उणे 78 वर वाढवलेले आणि f पॉवर 5 वर वाढवले असे उत्तर मिळवा. परंतु नंतर असे दिले जाते की संक्रमाणांची तरंगलांबी प्रत्यक्षात सारखीच असते जिथे मूलभूत कणांवर कोणतेही शुल्क नसते आणि ते फक्त गुरुत्वाकर्षणाशी संवाद साधतात. समान किरणोत्सर्ग उत्सर्जित केला म्हणजे हे 1 च्या बरोबरीचे आहे आणि येथून पुढे असे की f 5 गुणिले 10 ते 77 वर 1 वर 5 पर्यंत वाढवलेले आहे किंवा वस्तुमान 3.4 ते 10 च्या घात 15 च्या गुणोत्तरात आहे जे समस्या पूर्ण करते आणि यावरून असे दिसून येते की गुरुत्वाकर्षणाचा परस्परसंवाद अत्यंत कमकुवत असूनही त्याची समान सममिती आहे आणि

त्यामुळे पातळींच्या अंतराच्या बाबतीत समान प्रकारची रचना निर्माण होईल जर अशी प्रणाली अस्तित्वात असती तर ती केवळ एक काल्पनिक प्रणाली आहे परंतु नंतर प्राप्त करण्यासाठी संक्रमणाची तुलनात्मक तरंगलांबी किंवा पातळ्यांमधील तुलनेने अंतर मिळविण्यासाठी वस्तुमान खूप मोठे असावे आणि त्याच वेळी ते अगदी लहान जागेत मर्यादित असावे जेणेकरून इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान आणि मा. प्रोटॉनचा $\frac{m_e}{m_p}$ एवढ्या प्रमाणात जड असला पाहिजे, ही खूप मोठी रक्कम आहे चला पुढच्या समस्येकडे जाऊ या प्रश्न 6 एक वेगळा प्रश्न विचारतो की प्रोटॉनला नेल्यास पहिल्या बॉम्बर लाइनच्या वारंवारतेच्या अंदाजात टक्केवारी त्रुटी काय आहे? द्रव्यमानाच्या इलेक्ट्रॉन प्रोटॉन केंद्राविषयी गती ठेवण्याऐवजी उत्पत्तीवर निश्चित करा ही एक दोन शरीर प्रणाली आहे म्हणून तुम्ही अपेक्षा कराल की केवळ इलेक्ट्रॉन फिरत नाही तर प्रोटॉनसाठी देखील काही विशिष्ट गती संबंधित आहे, त्यामुळे तुमची ही अपेक्षा आहे. दोन शरीर प्रणालीसाठी परंतु प्रोटॉनचे वस्तुमान हे इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानापेक्षा खूप मोठे आहे म्हणून बहुतेक कारणांसाठी आपण या लहान गतीकडे दुर्लक्ष करू शकता दुसरीकडे जेव्हा आपण या गतीकडे दुर्लक्ष करतो तेव्हा काही त्रुटी असेल प्रश्न आम्हाला पहिल्या बॉम्बर लाइनच्या फ्रिक्वेंसी व्हॅल्यूमध्ये कोणत्या प्रकारची त्रुटी असेल हे शोधण्यासाठी विचारतो त्यामुळे बॉम्बर लाइन लॅम्बडा बॉम्बर लाइनची वारंवारता 2 आहे आणि पहिली बॉम्बर लाइन अंतिम स्थिती 3 द्वारे दिली जाते ई आहे $q = 1$ to the $r_{redbird}$ constant आणि 1 वर 2 स्केअर वजा 1 वर 3 स्केअर आणि माझी एरर r मध्ये बसेल कारण r हा इलेक्ट्रॉन गुणा इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानाने पॉवर चार्जला पॉवर चार्ज 4 8 वेळा एप्सिलॉन नॉट स्केअर ch क्यूब आणि माझी एरर इथेच बसली आहे म्हणून मी गणना करू की पुढील स्लाइडमध्ये आपल्याला प्रभावी वस्तुमान 1 वर μ ने सुरुवात करायची आहे जी इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानावर 1 अधिक प्रोटॉनच्या वस्तुमानावर 1 आहे आणि ते माझ्या बरोबर आहे आणि m_p आपण करू शकतो. व्हॅल्यूज इन प्लग इन करा आणि आम्हाला μ मिळते ते 9.099 इंचू 10 मध्ये उणे 31 किलो पर्यंत वाढवले आणि लक्षात घ्या की इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान प्रत्यक्षात 9.1 ते 10 ते पॉवर वजा 31 किलो आहे हा फरक आहे जो किंचित बदललेले मूल्य किंवा रेडिएटेड रेषेचा अंदाज लावा आणि किती आहे ते शोधून काढू या अंकानुसार तुमचा h ν हा r गुणा hc 1 वर n अंतिम चौरस वजा 1 वर n प्रारंभिक चौरस आहे आणि तुमचा डेल्टा ν हा डेल्टा r बाय r असेल कारण इतर प्रमाण स्थिरांक असू द्या आणि डेल्टा r मध्ये तुम्हाला एरर असेल एकट्या डेल्टा m शी संबंधित आहे कारण पुन्हा r मध्ये इलेक्ट्रॉनचा चार्ज किंवा प्रकाश प्लॅंकच्या स्थिरांकाची अनुमती गती यांसारखी सर्व स्थिर मूल्ये मानली जातात म्हणून हे स्पष्टपणे इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानावर शून्य शून्य एक बिंदू आहे 9.1 हे जर तुम्ही इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानाच्या ऐवजी कमी वस्तुमानाचा विचार केला तर ते इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानापासून विचलन आहे आणि ते आम्हाला सुमारे 10 वाढवून उणे 2 टक्के असे मूल्य देते त्यामुळे या दुरुस्तीच्या आधारे आम्हाला बॉम्बर लाइनमधील शिफ्टचे मूल्य मिळू शकते. जे मूलतः ही समस्या पूर्ण करते आणि पुढच्या टप्प्यावर जाऊ या हायड्रोजन अणूच्या डी-एक्सिटेशनशी संबंधित उत्सर्जन स्पेक्ट्रम बॉम्बर मालिकेच्या पहिल्या ओळीशी संबंधित संक्रमणासाठी जाळी वापरून रेकॉर्ड केले जाते प्रथम ऑर्डर मॅक्सिमा एका कोनात दिसून येतो. 20 अंश जाळीच्या स्लिट्समधील अंतर काय आहे प्रश्नाचे पहिल्या भागात दोन भाग आहेत, आम्हाला फक्त तरंगलांबी काय आहे हे शोधायचे आहे कारण हा पहिला 1 आहे बॉम्बर मालिकेतील $line$ नंतर हा प्रकाश घटना आहे आणि आम्ही एका विशिष्ट कोनात प्रथम ऑर्डर मॅक्सिमा पाहतो आणि नंतर आम्हाला जाळीच्या स्लिट्समधील अंतर काय आहे हे शोधणे आवश्यक आहे जे आम्हाला जास्तीत जास्त देते म्हणून हा प्रश्न प्रत्यक्षात करण्याचा प्रयत्न करीत आहे दोन संकल्पना एकत्र करा एक अणूच्या क्वांटम फिजिक्सशी संबंधित आणि दुसरी प्रणालीच्या ऑप्टिक्सशी संबंधित जिथे तुमच्याकडे जाळीवर इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशनची घटना आहे आणि तुम्ही जाळीमुळे निर्माण होणारे विवर्तन पाहतात त्यामुळे पहिला भाग सोपा असावा आमच्याकडे बॉम्बर आहे. रेषा म्हणजे $n\lambda = 2d \sin \theta$ आहे. आणि या रेषेशी संबंधित तुमची तरंगलांबी अंतिम स्वल्पविराम प्रारंभिक अवस्थेसह अनुक्रमित केलेली r गुणिले 1 वर 2 चौरस वजा 1 वर 3 चौरस असेल आणि हे आम्हाला 36 वर 5 r देईल ठीक आहे मला जाऊ द्या ही समस्या पुढे चालू ठेवण्यासाठी पुढील स्लाइडवर 1 वर लॅम्बडा 5 वर 36 पट r आहे आणि आपण येथे r चे मूल्य 5 वर 36 ला 1 0 9 6 7 8 सेंटीमीटर व्युत्क्रमात जोडू शकतो आणि आपल्याला 1 5 मिळेल. 2 तीन तीन ई सेंटीमीटर व्युत्क्रम किंवा तरंगलांबी अंदाजे सहा पाच सात शून्य अॅन्स्ट्रॉम्स आहे चला पुढील स्लाइडवर जाऊ या तरंगलांबी सापडल्यानंतर तुमच्याकडे आता ही छिद्रे आहेत जी जाळी बनवतात या उघड्या जाळी बनवतात आणि पृथक्करण काय आहे हे आम्हाला माहित नाही d जाळीच्या उघड्या दरम्यानच्या जाळीच्या दरम्यान आणि आमच्याकडे येथे एक स्क्रीन आहे, म्हणून मी घटना विकिरण काढतो आणि हे विकिरण विवर्तित किरण थिटा कोनात विक्षेपित होते कारण प्रत्येक बिंदू हा दुय्यम तरंगांचा स्रोत असतो म्हणून कोनाच्या थीटावर आपण आपल्याला रचनात्मक हस्तक्षेप मिळतो की नाही हे पहावे लागेल आणि कोणीही करू शकतो की उह रचनात्मक हस्तक्षेपाची अभिव्यक्ती येथे आहे जेथे m म्हणजे m पूर्णांक आहे आणि येथे प्रथम क्रम दिलेला आहे म्हणून m समान 1 आहे. यासह आणि लॅम्बडा जाणून घेतल्यावर आपण शोधू शकतो की स्लिट्समधील अंतर काय आहे ज्यासाठी मी पुढील स्लाइडवर जाईन म्हणून तुमच्याकडे d बरोबर 6 5 7 0 मध्ये 1 आहे कारण m समान आहे 1 भागिले 0.34 ज्याची साइन आहे 20 अंश आणि ते एक मूल्य देते 1 9 320 अंदाजे angstroms किंवा अंतर 1.93 मायक्रोमीटर असावे आम्हाला 20 अंशांवर प्रथम ऑर्डर मॅक्सिमा द्या चला पुढील समस्येकडे जाऊ या अल्फा कण आणि उत्सर्जित सोन्याचे केंद्रक अल्फा कण यांच्यातील शास्त्रीय टक्कर गृहीत धरा 2 ते 2 ते 10 च्या सरासरी वेगासह रेडियमपासून 7 मीटर प्रति सेकंद शक्तीपर्यंत सोन्याच्या केंद्रकापासून d अंतरावर क्षणिक थांबा आणला जातो जर सोन्यासाठी $z = 79$ असेल तर d चे मूल्य शोधा आणि आम्हाला d चे शुल्क दिले जाईल इलेक्ट्रॉन आणि आम्हाला मोकळ्या जागेचे परवानगी मूल्य दिले जाते आम्ही समस्येच्या निराकरणाची कल्पना करण्यापूर्वी मी एक टिप्पणी करू इच्छितो की हे एक शास्त्रीय समाधान आहे ते क्वांटम मेकॅनिकल स्कॅटरिंग समस्या नाही जे अधिक अचूक मार्ग असेल असे केल्याने आम्ही या सोप्या आवृत्तीसह पुढे जाऊ तुमच्याकडे हा अल्फा कण आहे आणि हा न्यूक्लियस आहे जर तो न्यूक्लियसच्या अगदी जवळ आला तर तो नक्कीच परत विचलित होऊ शकतो आणि तेथे खूप s आहे. मॉल संभाव्यता खूप कमी प्रमाणात अल्फा कण परत परावर्तित झाले आहेत आणि हा एक अतिशय आश्चर्यकारक प्रयोग आहे जेव्हा तो रदरफोर्डने पहिल्यांदाच केला होता तेव्हा तो म्हणाला की आपण कल्पना करू शकता की आपण भिंतीवर तोफेचे गोळे सोडत आहात आणि त्यापैकी काही फक्त परत फिरतो आणि तुमच्याकडे येतो आणि जे सहसा आपल्या सभोवतालच्या जगात घडत नाही परंतु क्वांटम जगात घडते आणि याचे एक अतिशय सोपे शास्त्रीय स्पष्टीकरण असे आहे की येथे या अल्फा कणांमध्ये विशिष्ट गतिज ऊर्जा असते तेव्हा ते प्रारंभ करा आणि सोन्याचे केंद्रक तुम्हाला माहीत आहे की तेथे सोन्याचे केंद्रक आहेत जर ते क्रिस्टल असेल तर सोन्याचे केंद्रक स्थिर आहेत सोन्याचे केंद्रक स्थिर आहेत आणि त्यांची गतिज ऊर्जा शून्य आहे तर अल्फा कण आणि सोने यांच्यातील त्यांच्या परस्परसंवादाची संभाव्य ऊर्जा आहे शून्य कारण जेव्हा अल्फा कण अगदी जवळ येतो तेव्हा ते खूप दूर असतात अल्फा कण आणि थ यांच्यातील इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवादाच्या दृष्टीने बरेच परस्परसंवाद असतात. ई गोल्ड न्यूक्लियस आणि गतीज उर्जेचे त्या परस्परसंवादाच्या संभाव्य उर्जेमध्ये रूपांतर होते म्हणून आपण गतिज उर्जेचे इलेक्ट्रोस्टॅटिक परस्परसंवादाच्या संभाव्य उर्जेशी बरोबरी करणार आहोत प्रारंभिक गतिज ऊर्जा ही अल्फा कणाच्या द्रव्यमानाच्या गुणाकार अल्फा कण वर्गाच्या वेगाच्या 2 वर असते. आणि हे संभाव्य उर्जेशी समतुल्य केले जाईल जे सोन्याच्या केंद्रकाच्या अल्फा कण चार्जचा चार्ज 4π एप्सिलॉन नॉट d ने भागलेला आहे आणि आपले स्वारस्य प्रत्यक्षात d नावाच्या या प्रमाणामध्ये आहे कारण ते काय समान होतात हे आपल्याला शोधायचे आहे जेव्हा ते समान होतात तेव्हा संपूर्ण गतिज ऊर्जा ही संभाव्य ऊर्जा बनली आहे, म्हणून आपण पुढील स्लाइडवर जाऊ आणि जिथे आपण शेवटच्या अभिव्यक्तीतून d काय आहे ते शोधण्याचा प्रयत्न करू $d = 2e$ मध्ये z गुणा e वर 2π ϵ_0 $naught$ mv असेल चौरस आणि लक्षात ठेवा की अल्फा कण हेलियम 2 अधिक आहे किंवा तुम्ही ते 4 हे 2 अधिक 2 असे लिहू शकता. आम्ही हा $2e$ चार्जसाठी आणि ze सोन्यासाठी ठेवला आहे आणि जी मूल्य दिलेली आहेत ती जोडली आहेत. आम्ही आणि लक्षात घेतो की येथे m हे अल्फा कणाच्या वस्तुमानाच्या चार पट असेल प्रोटॉनच्या वस्तुमानाच्या चार पट असेल ही सर्व मूल्ये जोडल्यास आम्हाला d समान मिळेल 2.8 ते 10 ते उणे 14 मीटर पर्यंत वाढवून मी व्यायाम म्हणून सोडतो आपण हे प्लग इन करू शकता आणि या उत्तरापर्यंत पोहोचू शकता