LIITE 8A: RAKENNELUVUN 137 YHTÄLÖITÄ

Rakenneluvusta 137 on tämän työn yhteydessä syntynyt yli 1400 yhtälöä, joista 400 yhtälöä on analysoitu. Näistä on osoittautunut 70 yhtälöä mielenkiintoisiksi ja saman verran otaksutaan olevan löytämättä. Näissä yhtälöissä rakenneluku 137 esiintyy sekä sisäisenä rakenteen tekijänä että sidosryhmien kautta, joita molempia voi olla useampia lajeja, joten rakenneluku 137 on hyvin monimuotoinen. Periaatteessa sidosten on aina oltava jotenkin mukana ja sidostuminen on mahdollinen vain kenttien kautta. Alkeishiukkasten sisäiset sidokset liittyvät värähdyshetkeen samantapaisesti kuin kemiassa syntyvät erilaiset molekyylisidokset ja samantapaisesti kuin kemian reaktiot ovat mahdollisia vain värähdyshetkellä. Edellä on esitetty, että rakenneluku 137 ei tule oppikirjayhtälöstä 8.2. Tämän yhtälön johdannaismuodot ovat

$$137 = 2h / \eta \cdot q^2 \tag{8A.1}$$

$$= 2 / \eta \cdot q \cdot f_{1V} \tag{8A.2}$$

$$= 2 / \eta \cdot h \cdot f_{1V}^2 \tag{8A.3}$$

joissa

$$\eta = \text{tyhjiön aaltoimpedanssi} = 376{,}7303135\ \text{V/A} \tag{8A.4}$$

$$f_{1V} = f_0 / 13{,}6 = 2{,}417988348 \cdot 10^{14}\ 1/\text{s} \tag{8A.5}$$

$$q = hf_{1V} = 1{,}602177345 \cdot 10^{-19}\ \text{J} \tag{8A.6}$$

Tulos 8A.5 syntyy, koska käänteiskentässä jännite 1V vastaa alkioryhmää 13,6 $\cdot\ \gamma_0$ ja tuloksen 8A.6 laatu J vastaa siten tällaisen 1V alkioryhmän Planckin energiaa E = hf. Sama tulos tulee sitten yhtälön 7A.38 mukaisesti yhtälöstä 7A.38, kun laboratorioelektroni $e_{91} = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg laitetaan 1V jännitekenttään eli tällöin yhtälössä on $E = mv^2/2$. Yhtälöissä 8A.2 ja 8A.3 on aihetta uudestaan huomata, miten fysiikassa h ja q rinnastuvat käytännössä usein samaksi asiaksi. Kaikkiin edellä oleviin yhtälöihin 8A.1 ... 8A.3 on siis luku 137 laitettu etukäteen sisään eikä sitä niistä silloin tietenkään voida laskea. Hyvänä yhtälönä rakenneluvun 137 laskemiseksi on edellä esitetty yhtälö 8.19 ja erikoista huomiota kannataa kiinnittää yleiseen rakenteen tekijään = yhtälö 8.8, vaikka monet rakenneluvun 137 yhtälöt voidaankin esittää matemaattisesti yksinkertaisemmissa muodoissa. Oheiseen yhtälöluetteloon on valittu sekä yksinkertaisempia ”ulkorakenteita”, että monikerroksisempia ”sisärakenteita” Lambin siirtymää ja ylihienosilppoumaa unohtamatta.

8A.1 Rakenneluku 137 pelkästä luonnonluvusta e muodostettuna

$$2 / 1{,}37^4 = x - (1 + 1 / 100) / (x \cdot 100^3) \tag{8A.7}$$

$$(1/x)^{1/x} = e \rightarrow x = 0{,}5671432904 \tag{8A.8}$$

Tämän antama tulos on 137,035989546 ja tässä luku x on sama perustavalaatuinen alkio kuin kohdassa 7A.1, mistä tulee esimerkiksi Lambin siirtymä ja gravitaatiokenttä. Tulos 8A.7 voidaan ymmärtää muodoksi

$$2 = 1{,}37^4 \cdot x - \text{sidosryhmät} \tag{8A.9}$$

Oikean puolen ensimmäinen termi tarkoittaa neljässä kerroksessa olevaa alkioryhmää x, mikä sidostumisessa muodostaa kaksoishiukkasen = luku 2 vasemmalla puolella. Tämä asia tulee kuitenkin ymmärtää myös käänteisesti siten, että vaikka tulos 8A.8 näyttää yksinkertaiselta, niin siinä x:llä on todellisuudessa monikerroksinen rakenne siten, että luku 1,37 on jo sinänsä monikerroksinen yhdistelmärakenne yhtälössä 8A.7 ja tämä rakenne kokonaisuudessaan siirtyy yhtälöön 8A.8. Tämän tyyppinen saattaa olla luonnonluvun e todellisuus fysiikassa, mikä sitten voidaan esittää yksinkertaisemmissa matemaattisissa asuissa.

8A.2 Kohta 8A.1 kun sidosryhmä on muotoa 135135

$$1{,}37^4 \cdot x = 2 \cdot (1 + 1{,}35135^{3,8} \cdot 10^{-6}) \tag{8A.10}$$

$$(1/x)^{1/x} = e \longrightarrow x = 0{,}5671432904 \tag{8A.11}$$

Tämä antaa myös oikean tuloksen kaikilla laskimen numeroilla ja eroaa edellisestä ainoastaan sillä tavalla, miten sidosryhmä ilmoitetaan. Kaikissa tapauksissa näissä rakenteissa esiintyvät aina molemmat rakenteet 100 ja 135135. Eksponentti 3,8 yhtälössä 8A.10 tarkoittaa kaksoisrakennetta $2 \cdot (1 + 0.9) = 3{,}8$.

8A.3 Rakenneluku 137 liittyneenä useampiin x^x-rakenteisiin

$$a \cdot (1 + 1{,}37^{1,37} \cdot 10^{-6}) = b \tag{8A.12}$$

$$a^a = y \longrightarrow y^y = e \longrightarrow a = 1{,}470582883 \tag{8A.13}$$

$$b^b = 1{,}37^4/2 \longrightarrow b = 1{,}470585148 \tag{8A.14}$$

Yhtälö 8A.12 antaa oikean tuloksen rakenneluvulle 137 kaikilla käytetyn laskimen numeroilla. Lisäksi kannattaa huomioida, että kaikissa näissä kohdissa 8A.1 ... 8A.3 esiintyy tekijänä $1{,}37^4/2$.

8A.4 Rakenneluku 137 tuloksesta 8.9 johdettuna

$$e^{1,9} - 1 / (1/e^{1,9} \cdot 1000) = 6{,}685303663 \tag{8A.15}$$

$$19 \cdot 6{,}68 = 127{,}0207696 = A \tag{8A.16}$$

$$(x^x)^x = 10^{10} \longrightarrow x = 4{,}055417057 = B \tag{8A.17}$$

$$B^2 / (12 \cdot (1 + A \cdot 10^{-6})\ ) = 1{,}37035989574 \tag{8A.18}$$

Yhtälö 8A.15 kuvaa tässä erästä hiukkasfysiikan perustavalaatuista rakennetta, mikä toistuu usein. Luvut $19 = 10 \cdot (1{,}0 + 0{,}9)$ ja 12 ovat puolestaan eräitä ”mikrorakenteen” peruslukuja.

8A.5 Rakenneluku 137 perusrakenneluvun 1.9 muodostamana

$$\tfrac{1}{\alpha} = 137 \cdot \left(1 + \tfrac{1}{a}\right) \qquad (8A.19)$$

$$a = 2 \cdot 1{,}9 \cdot 1000 \cdot \left(1 + \tfrac{1}{3 \cdot 1{,}9 \cdot 100} + ...\right) \qquad (8A.20)$$

Ensimmäinen lisätermi antaa tuloksen 1/α = 137,035989603, mikä on tarkin mahdollinen kymmenellä numerolla ilmoitettava tulos. Säännöllisestä hiukkasesta on aina olemassa 1/1000-osa ja siitä edelleen 1/1,9-osa. Luku 2 yhtälön 8A.20 edessä tarkoittaa, että tällaisesta rakenneosasta otetaan puolet sidostumiseen. Yksinkertaisuus ja päättymättömyys ovat tämän yhtälön hyviä puolia. Kysymys matematiikalle: voisivatko kaikki riittävän suuret luvut olla rakennettu luvun 19 potensseista (ei itse keksitty).

8A.6 Rakenneluku 137 perusluvun 10 muodostamana

$$\tfrac{1}{\alpha} = 100 \cdot \beta \cdot \left(1 + \tfrac{\alpha^2}{2} + \tfrac{\alpha^2}{2 \cdot 10^2} - \tfrac{\alpha^2}{2 \cdot 10^4} - ......\right) \qquad (8A.21)$$

$$2\beta = dex\left(10^{6/5}\right) \rightarrow (2\beta)^{10\beta} = 10^6 \qquad (8A.22)$$

$$\rightarrow \beta = 1{,}370323048 \qquad (8A.23)$$

Tämä yhtälö on samantapaisesti kaunis kuin yhtälö 8.19 ja se on yksinkertaisesti rakennettu vain luvusta 10. Sen lisäksi siinä jokainen hiukkaslajikerros osallistuu aina samalla ”panoksella”: joko lisäosana (+) tai yhteisellä osalla (-). Tällä taas saattaa olla läheistä sukulaisuutta protonin ja neutronin massaeroon. Yhtälön 8A.21 antama matemaattinen tulos on 1/α = 137,035989500, koska käytetty laskin ei tässä tapauksessa riitä parempaan.

8A.7 Rakenneluvun 137 muodostaminen luvun 100 deksponointi tuloksesta

$$\tfrac{1}{\alpha} = 137 + \tfrac{dex(100)}{100}\left(1 + dex(100) \cdot A \cdot 10^{-6}\right) \qquad (8A.24)$$

$$A = 19 \cdot \left[\tfrac{1}{(50\alpha)^{1,9}} - \tfrac{(50\alpha)^{1/1,9}}{1000}\right] \cdot \left(1 + \tfrac{1}{1000} + \tfrac{1}{1000^2} + ...\right) \qquad (8A.25)$$

$$dex(100) \leftrightarrow x^x = 100 \rightarrow x = 3{,}59728024 = dex(100) \qquad (8A.26)$$

Yhtälön 8A.24 antama arvo on 1/α = 137,0359895628. Tässä yhtälössä rakenneluvun 137 tekijät ovat hiukkasfysiikan perusluvut 10 ja 1,9. Kun rakenneluku 137 on syntynyt sadasta alkioryhmästä, minkä kunkin koko on 1,37 → 100 · 1,37 = 137, niin yhtälössä 8A.24 tekijä dex (100)/100 ilmoittaa, että jokaista alkioryhmää sitoo yksi alkioryhmä dex (100). Nämä viimeksi mainitut alkioryhmät on puolestaan sidottuja tekijällä A, mikä on tuttu sidostekijä muualtakin ja lopulta yhtälön 8A.25 tekijä (1+1/1000+….) osoittaa näiden sidostumistekijöiden sisäistä rakennetta.

8A.8 Rakenneluku 137 laskettuna protonin ja elektronin massasuhteesta

$$\frac{\sqrt{10/\alpha}-37}{0{,}01836} = 1 + \frac{A}{1000} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{10\alpha}} \cdot \frac{\beta}{1000^2}\right) \tag{8A.27}$$

missä

$$A = \left[dex\left(\frac{e^4}{64}\right)\right]^e = 0{,}592360208 \tag{8A.28}$$

$$dex\left(\frac{e^4}{64}\right) \leftrightarrow x^x = \frac{e^4}{64} = 4 \cdot \left(\frac{e}{4}\right)^4 \tag{8A.29}$$

$$\rightarrow x = 0{,}824781706 = dex\left(\frac{e^4}{64}\right) \tag{8A.30}$$

$$\rightarrow x^e = \left[dex\left(\frac{e^4}{64}\right)\right]^e = 0{,}5923602083 \tag{8A.31}$$

ja

β = kahdesti dideksponoitu e = didex didex (e)

$$\rightarrow \left(x^x\right)^x = y \rightarrow \left(y^y\right)^y = e \tag{8A.32}$$

$$\rightarrow x = 1{,}2913095306 = \text{didex didex } (e) \tag{8A.33}$$

Deksponointi ja dideksponointi ovat aivan yksinkertaisia käsitteitä, jotka näyttävät liittyvän oleellisella tavalla hiukkasfysiikkaan.

Tietysti on hyvin mielenkiintoista, että protonin ja elektronin massasuhde voidaan laskea käyttämällä vain rakennelukua 137 ja luonnoslukua e. Kun yhtälöä käytetään toiseen suuntaan, niin ratkaisuksi luonnollisesti tulee rakenneluku 137. Yhtälön 8A.27 antama numeerinen tulos on

$$37{,}0183724037 = \sqrt{10/\alpha} \tag{8A.34}$$

$$\rightarrow \quad 1/\alpha = 137{,}035989542 \tag{8A.35}$$

Kahden viimeisen numeron tulisi olla 61 ja ero voi hyvin johtua laskimen rajoituksista erikoisesti eksponointi ja deksponointi tehtävissä. Toisaalta tuloksessa 8A.34 on 11 numeroa oikein, joten saattaa olla, että myös tulos 8A.35 on pätevä ja rinnakkainen tulokselle 8.1.

8A.9 Rakenneluku 137 ja rakenne $(1/e)^{1/e}$

Tässä yhteydessä käsitellään eri tavoin sellaisia rakenteita, joiden oletetaan olevan jollain tavalla avainasemassa hiukkasrakenteissa, vaikka samat asiat voidaan usein ilmaista matemaattisesti yksinkertaisemmin. Se, että asiat voidaan ilmaista monin tavoin johtuu rakenneluvun 137 sekä sen johdannaisen $2 \cdot 1{,}37 = 2{,}740719791$ monimuotoisuudesta. Useat näistä monimuotoisista rakenteista voidaan ajatella lisäksi yhtä aikaa olemassa oleviksi ja myös sisäiset värähtelyt muodossa $137^n/137^n = 1$ ovat mahdollisia. Tässä yhteydessä tutkitaan tarkemmin perustavanlaatuisia yhtälöitä Y_1 ja Y_2.

$$Y_1 = \left(\frac{1}{e^{1/e}}\right)^{1/e^{1/e}} \tag{8A.36A}$$

$$= 0{,}7751905723 \tag{8A.36B}$$

$$Y_2 = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 1{,}9 \cdot \left[\frac{1}{(50\alpha)^{1,9}} - \frac{(50\alpha)^{1/1,9}}{1000}\right] \tag{8A.36C}$$

$$= 77{,}41231237 \tag{8A.36D}$$

Rakenteet 8A.36A ja 8A.36C ovat selvästikin eri luonteisia, mutta ne voivat kuvata samaa asiaa. Tämä takia tutkitaan, että onko olemassa sellaisia johdonmukaisia alkioryhmiä, joilla syntyy yhtälöt $Y_2 = Y_1 – A$ tai $Y_1 = B \cdot Y_2$. Tässä jo nyt voidaan todeta, että molemmat löytyvät hiukkasfysiikan tavanomaisina ratkaisuina useammallakin tavalla, joista kummastakin esitetään tässä yhteydessä yksi havainnollistava esimerkki. Kysymyksessä yleensä on päättymätön sarja alkioryhmiä tai ainakin voidaan sanoa, että ihmiskunnalla ei ole perusteita olettaa, että on olemassa tunnettu pienin tasalukuinen alkioryhmä. Rajoitukset asettavat laskimien tarkkuus ja lähtöarvojen tarkkuus varsinkin, jos viimeksi mainittuja on useampia rinnakkaisarvoja. Kun merkitään $A = A_1 + A_2$, niin ensiksi saadaan, että A_1 on samaa sukua kuin itse rakenne Y_1, mikä yleensä on tärkeä asia.

$$(1/e)^{1/e} \cdot (1/e)^2 = 0{,}0936791680 \tag{8A.37A}$$

$$= 1 / 10{,}6747318675 = 1 / A_1 \tag{8A.37B}$$

Nyt saadaan

$$Y_1 – A_1 / 100^2 = 0{,}7741230991 \tag{8A.37C}$$

Tämä on tarkkuudella 0,99999996822 sama tulos 8A.36D, mutta pieni alkio jää puuttumaan. Nyt tarkoituksellisesti oletetaan, että Lambin siirtymä sisältää tiedon tällaisen alkion olemassa olosta, mikä tarkoittaa, että sama alkio esiintyy protonisissa rakenteissa. Kirjoitetaan Lambin siirtymä muotoon

$$1 / 777474{,}5638 = 1{,}286215712 \;.\; 10^{-6} \tag{8A.37D}$$

$$= x^x / 100^3 \tag{8A.37E}$$

$$\rightarrow x = 1{,}2275762777 \tag{8A.37F}$$

$$\rightarrow 2x = 2{,}455152555 \tag{8A.37G}$$

$$\rightarrow 2{,}455 / 100^3 = 2{,}455 \cdot 10^{-6} = A_2 \tag{8A.37H}$$

$$\rightarrow Y_2 – A_2 = 77{,}41230992 \tag{8A.37I}$$

$$\rightarrow : 100 \rightarrow 0{,}7741230991 \tag{8A.37J}$$

mikä on täsmälleen sama tulos kuin yhtälöstä 8A.37C. Tämän jälkeen käsitellään yhtälöitä Y_1 ja Y_2 toisella tavalla ja kirjoitetaan Y_2 käänteisalkioryhmän muotoon.

$$10 \cdot 12 / 2 \cdot Y_2 = 0{,}77507050446 \qquad (8A.38A)$$

$$\rightarrow (1 + 2 \cdot Y_2/100^3) \cdot 0{,}77507 = 0{,}7751905044 \qquad (8A.38B)$$

Tämän erotus yhtälöön Y_1 on $6{,}790 \cdot 10^{-8}$, mikä on juuri yhtälön 8A.36C suluissa olevan lausekkeen arvo eli

$$2 \cdot Y_2 / 12 \cdot 1{,}9 = 6{,}790553717 \qquad (8A.38C)$$

Nämä laskelmat ovat hyvin johdonmukaisia ja pätevät kaikilla käytetyn laskimen tarkkuuksilla. Näistä yhtälöistä löytyy myös muita tuttuja alkioryhmiä, mutta tarkoitushakuisesti yhtenä ratkaisuna haluttiin esittää Lambin siirtymään liittyvä x^x-ratkaisu.

8A.10 Rakenneluku 137 Lambin siirtymästä ja ylihienosilppoumasta laskettuna

$$\frac{12 \cdot 19 \cdot 1{,}637^{1,637} \cdot 1000}{2 \cdot 13{,}60569811/\alpha^2} = \frac{12 \cdot 19 \cdot 1{,}637^{1,637} \cdot 1000}{510999{,}0661} \qquad (8A.40)$$

$$= 1 + \text{"}Lamb\text{"} - \frac{\text{"}ylihieno\text{"}}{100}$$

Seuraava termi olisi $6 \cdot 10^{-16}/\alpha$, mikä on kaukana sekä laskimen että reaalisten mittausten tarkkuudesta, mutta saattaa silti olla oikein ja siten osoittaa sitä voimaa, mikä matematiikalla on ja sitä suurta säännöllisyyttä, mikä hiukkasfysiikalla on.

Luku 510999 on eräs luonnon suosima hiukkaslukumäärä, mistä tulee $2 \cdot e_{13,6} = 2 \cdot 13{,}6 \cdot 137^2 \cdot \gamma_0$, mutta fysiikka on kiinnittänyt energian $\rightarrow e_{91} = 510999{,}0661$ eV. Tästä luvusta saadaan tietysti rakenneluku 137 hyvin yksinkertaisesti.

$$\frac{1}{\alpha^2} = \frac{510999}{2 \cdot 13{,}60} \qquad (8A.41)$$

Tällä yhtälöllä 8A.41 on kuitenkin monta ongelmaa, joista yksi on se, että historiallisesti tarkasteltuna sitä tulee pitää ”järjestettynä”. Lisäksi luonnon suosima luku 510999 ilmoittaa erään elektronin koon fotoneissa γ_0 lausuttuna, mutta tämä eräs elektroni ei olekaan elektroni e_{91} vaan 1,330334996-kertaa suurempi = $e_{13,6}$ ja tämäkin sitten vielä kaksinkertaisena. Yhtälössä 8A.40 luku 1,637 on käänteiseksponointitulos luvusta 1,35135 ja siten eräs perustavalaatuinen alkioryhmä.

$$x^{1/x} = 1{,}35135 \rightarrow x = 1{,}637135924 \qquad (8A.42)$$

Kukapa olisi aikaisemmin uskonut, että matemaattisesta energiasta 13,6 eV voidaan yksinkertaisella tavalla yhtä aikaa ratkaista sekä Lambin siirtymä että ylihienosilppouma tai kääntäen, että näistä voidaan yksinkertaisella tavalla ratkaista rakenneluku 137 = $1/\alpha$ kaikkien numeroiden tarkkuudella.

8A.11 Rakenneluku 137 luonnonvakiosta $\omega r/v$ laskettuna

Kaikille säännöllisille hiukkasille pätee riippumatta niiden koosta

$$\omega r/v = 1 / (2 \cdot 137) \qquad (8A.43)$$

kaikkien numeroiden tarkkuudella. Tällöin on tarkasti huomioitava, että kaikki luvut todellinen värähdysluku ω, ominaiskentän säde r ja hiukkasen siirtymänopeus v vastaavat toisiaan. Esimerkiksi magnetonille m_m nämä ovat:

$$\omega = 2{,}067068660 \cdot 10^{16}\ 1/s \qquad (8A.44)$$

$$r = 4{,}520472631 \cdot 10^{-12}\ m \qquad (8A.45)$$

$$v = 2{,}560963466 \cdot 10^{7}\ m/s \qquad (8A.46)$$

8A.12 Rakenneluku 137 rakennettuna 1V kentästä ja varauksesta

$$\hbar \cdot \omega_{1V} / q = 1{,}05 \cdot 10^{-34} \cdot 2{,}081942411 \cdot 10^{17} / 1{,}6 \cdot 10^{-19}$$
$$= 137{,}0359892 \qquad (8A.47)$$

Tämä on ns. vaarallinen yhtälö samalla tavalla kuin yhtälöt 8A.1 ... 8A.3. Yhtälön 8A.47 komponentit ja tulos ovat oikeita ja hyviä, mutta niiden yhdistämisessä näyttää olevan vähän järkeä. Kun fysiikka usein tarvitsee lukua 137 ja sen potensseja, niin näillä yhtälöillä ja niiden yhdistelmillä se onnistuu ilman, että näin syntyvät ”symboliyhtälöt” esittäisivät mitään todellista fysiikassa.

Värähdysluku ω_{1V} lasketaan siten, että kun fotonin γ_0 taajuus on $3{,}289841949 \cdot 10^{15}$ 1/s, niin sen värähdysluku on $2\pi \cdot 137 \cdot f = 2{,}832627991 \cdot 10^{18}$. Sähkökenttä 1 V on rakennettu yhtenäisistä alkioryhmistä $13{,}60569811 \cdot \gamma_0$, joten tällaisten alkioryhmien värähdysluku on $2{,}83 \cdot 10^{18} / 13{,}6 = 2{,}08194241 \cdot 10^{17}$ 1/s.

8A.13 Rakenneluku 137 Rydbergin vakiosta laskettuna

$$R \cdot \lambda_c = \lambda_c / \lambda_0 = 1 / (2 \cdot 137^2) \qquad (8A.48)$$

Tämä yhtälö on todellista fysiikkaa ja sanoo, että sähkökentältään perusfotoni γ_0 on $2 \cdot 137^2$ –kertaa suurempi kuin Comptonin elektroni e_c ja siten näiden aallonpituuksilla λ_0 ja λ_c on sama suhde. Tätä yhtälöä 8A.48 voidaan teoriassa käyttää rakenneluvun 137 mittaamiseen.

8A.14 Rakenneluku 137 säierakenteena

Hiukkasten voidaan olettaa ketjuuntuvan kaksoissäikeeksi muodossa

$$\left.\begin{array}{l} 1+1+3+5+7+9+11+13=50 \\ 1+1+3+5+7+9+11+13=50 \end{array}\right\} 100 \qquad (8A.49)$$

Esimerkiksi atomiytimissä tämän tyyppinen sisäinen rakenne voi olla välttämätön, koska niissä esiintyvät energiatasot lukuun 13 asti. Tällaiset sisäkkäiset kaksoisrakenteet 100 voivat muodostaa eri hiukkasryhmien väliset erot ja kun jokainen luku 1 on sisältä 1,37, niin silloin juuri tulee ryhmäero 137. Rakenneluvussa 137 luku 1,37 voi olla jokin edellä luetelluista rakenteista tai todennäköisemmin vielä useampi rakenne yhtä aikaa. Näin saattaa hyvin olla ”mesonisissa” rakenteissa. Protonisissa rakenteissa tilanne on toinen ja siellä pätee

$$\begin{aligned} 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 &= 37 \\ 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 &= 50 \\ 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 &= 50 \end{aligned} \qquad (8A.50)$$

Kun yhtälössä 8A.49 rakenneluvun 137,0359895 desimaaliosa voidaan olettaa tasan jakautuneeksi rakenteessa, niin yhtälössä 8A.50 ja protonisten rakenteiden uloimmassa kerroksessa desimaaliosa kuuluu kahdelle suurimmalle reaktiiviselle jakeelle $\rightarrow$ (9 + 11) + (11 + 13) + (11 + 13) = 68 jakeelle. Tämä on selvitetty yksityiskohtaisesti yhtälön 7A.51A yhteydessä ja vastaa sitä, että atomeilla ominaislämmöt C_p ja C_V puolestaan riippuvat vastaavalla tavalla kahdesta suurimmasta reaktiivisesta elektroniryhmästä, vrt. Esim. yhtälö 4A.14.

8A.15 Rakenneluku 137 laskettuna protonin ja neutronin massaerosta

Lasketaan tämä ensiksi tunnetun massasuhteen $n / p^+ = 1{,}0013784049$ mukaisesti, jolloin massaero on $2{,}305551891 \cdot 10^{-30}$ kg. Tämän jälkeen käytetään hyväksi yhtälöä 7A.47E muodossa

$$\Delta m_3 / e_c = 135135^2 - 10 \cdot 510999 - 135135 / 20 \qquad (8A.51)$$

missä e_c = Comptonin elektroni = $1{,}262876591 \cdot 10^{-40}$ kg ja siten suhteeksi tulee massoista suoraan laskettuna

$$\Delta m_3 / e_c = 1{,}825635147 \cdot 10^{10} \qquad (8A.52)$$

Yhtälöstä 8A.51 saadaan tulos

$$\Delta m_3 / e_c = 1{,}825635148 \cdot 10^{10} \qquad (8A.53)$$

mikä on täsmälleen tulos 8A.52. kun

$$5109990{,}661 = 2 \cdot 100 \cdot 13{,}60569811 \cdot 137{,}0359895^2 \qquad (8A.54)$$

niin voidaan sanoa, että protonin ja neutronin massaero saadaan rakenneluvun 137,0359895 avulla ja kääntäen, että rakenneluku 137 saadaan protonin ja neutronin massaerosta, mutta nyt enintään tarkkuudella 137,03598. Tämä johtuu luonnollisesti protonin ja neutronin massaeron tarkkuudesta yhdistettynä laskimen tarkkuuteen.