7. HIUKKASRAKENNE

Tämän työn yhteydessä on syntynyt yli 30000 ”matemaattisen fysiikan” luvun kokoelma mukaan luettuina käänteisluvut. Tämä kokoelma sisältää perusluvut 1 …. 20, hiukkasfysiikalle tärkeitä lukuja sekä tietysti luonnonluvun e ja rakenneluvun 137 = 1/α, joita on sitten kerrottu keskenään, korotettu potensseihin, muodostettu yhtälöitä tyyppiä $x+\sqrt{x}, x-1/x,$ jne. Tämän lisäksi on aivan erikoista huomiota kiinnitetty sinänsä matematiikasta tuttuihin x^x- ja $x^{1/x}$- tyyppisiin yhtälöihin, joista tässä yhteydessä käytetään seuraavia merkintöjä:

$a^a = x \rightarrow$ eksponointi (ex) (7.1)

$a^{1/a} = x \rightarrow$ käänteiseksponointi (ex^{-1}) (7.2)

$a^{a^2} = x \rightarrow$ dieksponointi (diex) (7.3)

$a^{a^3} = x \rightarrow$ trieksponointi (triex) (7.4)

$x^x = a \rightarrow$ deksponointi (dex) (7.5)

$x^{1/x} = a \rightarrow$ käänteisdeksponointi (dex^{-1}) (7.6)

$x^{x^2} = a \rightarrow$ dideksponointi (didex) (7.7)

$x^{x^{x3}} = a \rightarrow$ trideksponointi (tridex) (7.8)

Luonnollisesti on myös olemassa $diex^{-1}$, $tridex^{-1}$ jne sekä erilaisia yhdistelmiä, joista monet voivat olla hyvinkin yleisiä hiukkasfysiikassa. Itse asiassa x^x- ja $x^{1/x}$- tyyppiset ratkaisut saattavat olla aivan välttämättömiä sille, että hiukkaset kenttineen pysyvät kasassa samoin kuin sille, etteivät eri hiukkasten kentät sekoitu keskenään. Sen, että käytännössä sekoittumista ei tapahdu, osoittaa kokeellinen fysiikka monin tavoin → esimerkiksi valohiukkaset ja radiolähetysten mahdollisuus.

Edellä mainittu lukujen kokoelma ja sen 7 alakokoelmaa on lajiteltu numeroiden järjestyksen mukaisesti. Tällaisten kokoelmien tulisi osoittaa sattumanvaraisuutta, mutta näin ei käy. Syntyy sekä numerotihentymiä että aukkokohtia ja kokoelmat vaikuttavat lähinnä molekyylispektreiltä. Vielä kauemmaksi sattumanvaraisuus siirtyy, kun todetaan, että keskittymät ovat tuttujen numeroiden ympäristössä.

1. keskittymä → $137/e^{1/e} = 94{,}85639792$ (7.9)

2. keskittymä → $1/\alpha = 137{,}0359895$ (7.10)

3. keskittymä → $1/e^{1/e} = 0{,}6922006275$ (7.11)

4. keskittymä → $\sqrt{1{,}9} = 1{,}378404875$ (7.12)

Yhteensä selviä keskittymiä on kymmenen, joista ensimmäisten tärkeysjärjestys on yllä. Kannattaa huomata, että $1/\hbar = 94825$ numeroiltaan ja että tätä numerojärjestystä on fysiikkaan tarvittu, mutta sensijaan luonnonluku e ei ollenkaan esiinny tihentymien joukossa, vaan sen johdannainen $e^{1/e}$ useammassakin yhteydessä.

Edellä esitetty ei todennäköisesti mitenkään ole käsitettävissä ihmis-kunnan nykyisin tuntemien matematiikan alueiden avulla ja sillä saattaa olla kaukainen yhteys fysiikassa tunnettuun renormalisointimenetel-mään. Tästä renormalisointimenetelmästä Nobel-fyysikko Feynman toteaa (QED, s 130): ”Se on hämäräperäinen menetelmä. Epäilen, ettei renormalisaatio ole matemaattisesti laillista”. Tätä lausuntoa joudutaan ehkä tulevaisuudessa lieventämään, sillä on olemassa toinenkin outo ja ilmeisesti nykymatematiikalle käsittämätön asia kuin edellä mainittu kokoelmien samankaltaisuus spektriviivojen kanssa.

Tämä toinen asia, mitä ei voida käsittää nykyisten matematiikan alueiden avulla, on samojen yleensä 3-numeroisten tai 4-numeroisten sarjojen ilmestyminen tuloksiin ja nämäkin sitten vielä usein jopa 3 tai 4 peräkkäisen tai sisäkkäisen ryhmän sarjana. Tyypillinen tällainen luku olisi esimerkiksi 1,15285729, missä tutut sarjat ovat 528,857 ja 729. Näitä yleisesti esiintyviä numerosarjoja on ainakin muutamia kymmeniä ja ne syntyvät useilla erilaisilla alkuluvuilla ja useilla erilaisilla jalostustavoilla. Nämä viimeksi mainitut asiat eivät näytä ollenkaan järjellisiltä. Toistaiseksi ainoa jotenkin hyväksyttävä selitys tälle ja tätä ennen esitetylle lukukokoelman käyttäytymiselle on se, että on olemassa kanta-matematiikka, minkä osa-alueita nykyiset matematiikan perusalueet ovat ja että lähtemällä kantamatematiikasta, niin eri reittejä päästään samaan numerolliseen lopputulokseen. Tämä sisältää sen, että ihmiskunnalta saattaa olla löytämättä perustavalaatuinen luonnonvakio, minkä johdannaisia ovat yhtä hyvin e ja $e^{1/e}$ kuin rakenneluku 137. Tälläkin asialla saattaa olla joku yhteys fysiikassa käytettyyn ja matemaattisesti ”laittomaksi” sanottuun renormalisointimenetelmään.

Koska tämä asia saattaa olla tärkeydessään aivan omaa luokkaa sekä matematiikalle että hiukkasfysiikalle, niin otetaan käytännön todellinen esimerkki. Hiukkasjärjestelmän perushiukkanen on kooltaan 1,37035989561 ja tämä esiintyy kaikkien hiukkasten tapaan vähintäin kaksoisolioina, minkä koko on kirjallisuuden mukaan 2,74071979122 ja eräiden toisten tulosten mukaan 2,74071979086. Jalostetaan tätä eri tavoin alkaen rakenteesta 1 + 1 + 3, missä luku 3 on ensimmäinen ”perushiukkasen kasvuosa” ja toinen kenttä puolet tästä. Laskutoimi-tuksissa 7.13 on oikean puoleisella rivillä esitetty, mistä 3 viimeistä numeroa syntyvät.

1.	$3 \cdot 2{,}74/2$	$= 4{,}111079685$	$\rightarrow 137/2$	(7.13A)
2.	$2{,}74^{1{,}9}$	$= 6{,}791141948$	$\rightarrow 137/e^{1/e}$	
3.	$1/2{,}74^{1/4}$	$= 0{,}777201877$	$\rightarrow 137^2$	
4.	$2{,}74^{2{,}74/4}$	$= 1{,}995336137$	$\rightarrow 137$	
5.	$2 \cdot e^{2{,}74}$	$= 30{,}9962729$	$\rightarrow 1/137$	
6.	$\ln 2{,}74$	$= 1{,}008220583$	$\rightarrow e^{1{,}37^4/2}$	
7.	$2{,}74^6$	$= 423{,}8262137$	$\rightarrow 137$	
8.	$262137^{1/64}$	$= 1{,}21524685$	$\rightarrow 137/2$	

Kysymyksessä on hiukkasfysiikassa aivan peruslaskutoimitukset poikkeuksena kohta 8, missä on yksinkertaisesti otettu jalostettavaksi edellisen kohdan 6 viimeistä numeroa. Kohdasta 6 eli luvusta ln 2,74 voidaan todeta, että siinä kaikista numerosarjoista syntyy 137, sillä $6 \cdot 137 = 822$ ja $3 \cdot 137/2 = 205$. Merkillisyydet eivät pääty tähän, sillä jokaisessa kohdassa luvun 137 johdannainen on täsmälleen oikeassa paikassa: riippuen siitä, onko ensimmäinen numeroyhdistelmä 1 vai 2 numeroinen, luvun 137 johdannaisten yleissääntöinen paikka on 7,8 ja 9 numero tai 8,9 ja 10 numero. Näin on tässäkin esimerkissä kaikissa tapauksissa. Vastaavasti ja yleissääntöisesti sitten esimerkiksi lukusarjat 528 ja 728 ilmestyvät keskivaiheille, kun taas lukusarjat 161 ja 191 useimmiten ilmestyvät alkupuolelle. Kun tämän työn yhteydessä on suoritettu huomattavasti yli 100 000 laskutoimitusta, niin tämä asia on huomattu ja tietokoneella laskettaessa se olisi todennäköisesti jäänyt huomaamatta. Eräs ääriesimerkki tästä tuttujen lukujen ilmestymisestä on se, kun lasketaan neutronin ja protonin massaerossa jakeista (9 + 11) jakeisiin (11 + 13) siirtyvä alkioryhmämäärä (yhtälö 7A.52B), mikä on

$$\Delta m = 0{,}65274685187 \cdot \mathrm{m_m} \qquad (7.13B)$$

Kun tämä luku jaksotetaan, niin sen voidaan havaita syntyvän lukusarjoista 1300 / 2, 2 $\cdot$ 1370, 1370 / 2, 1370^2, ... , joten tulosta 7.13B voidaan perustellusti pitää yksinkertaisena ihannetapauksena. Edelleen neutronin ja protonin massaerossa esiintyvät alkioryhmämäärät 3568 $\cdot$ $\mathrm{m_m}^+$ (yhtälö 7A.49F) ja 3572 $\cdot$ $\mathrm{m_m}^+$ (yhtälö 7A.47D) esiintyvät usein hiukkasrakenteissa ja jokseenkin järjestelmällisesti aina pitkän lukusarjan viimeisinä lukuina. Viimeksi mainittu pätee sitten myös merkittävimpään numerotihentymään = yhtälö 7,9 $\rightarrow$ 94,8..., mistä sekä protonisiin rakenteisiin että muuallekin usein tulee viimeiseksi numerosarjaksi 948 / 2 = 474. Ehkäpä joku on ihmetellytkin, mikä tämä usein esiintyvä numerosarja on.

Tärkein asia, mikä edellä esitetystä voidaan toistaiseksi päätellä, on se, että luvun 10 täytyy olla todella tärkeä luku sekä hiukkasfysiikassa että matematiikassa, koska muuten nämä ilmiöt eivät ole mahdollisia. Sen lisäksi voidaan todeta, että hiukkaset käyttäytyvät kuin matemaattiset tietokoneet sisältäen kaikki peruslaskutoimitukset.

Toisena käytännön esimerkkinä otetaan kokeellisen fysiikan ehkä tunnetuimmat massasuhteet

protoni : elektroni = 1836,15270137

neutroni : protoni = 1,0013784048

Ensimmäisessä tapauksessa numeroyhdistelmä 137 syntyy luvusta 2,74. Se on viimeisenä niin kuin pitääkin ja sen paikka on oikea, jos ajatellaan, että ensimmäinen numeroyhdistelmä on 4-numeroinen. Toisessa tapauksessa lukusarja 137 on keskellä, mutta sen alkuperä ei olekaan luku 2,74 vaan joko $\sqrt{1{,}9}$ tai 135135, mitkä tässä tapauksessa voivat kuvata samaa asiaa. Tätä on tarkemmin selvitetty kohdassa 7A.5.

Tässä on olemassa selvä tilaustyö fysiikalta matematiikalle : tutkia, onko olemassa sellainen täysin uusi matematiikan alue, mikä kuvaa entistä paremmin hiukkasrakenteita ja löytää ihmiskunnalle toistaiseksi tuntematon tärkeä luonnonvakio. Se matematiikka, mitä ajatellaan, olisi jotain täysin uutta ja sellaista, mikä ei tällä hetkellä ollenkaan kuulu kokemuspiiriimme. Tällä uudella matematiikalla ei tarkoiteta esimerkiksi funktioteorian tyyppistä matematiikkaa, vaikka funktio-teoria kuvaakin hyvin hiukkasmaailmaa $\rightarrow$ voisiko Maxwellin III lain johtaa suoraan funktioteoriasta (esim. Nevanlinna – Paatero : Funktioteoria, s.83).

Se mitä seuraavaksi hiukkasrakenteesta esitetään, on syntynyt hyvin monen vuoden aikana. Sen alkulähtökohta on ollut spektrit ja hiukkasrakenteiden luomisessa on käytetty hyväksi yhtälailla Maxwellin yhtälöitä ja funktioteoriaa kuin termodynamiikan ominaislämpöjä ja kemian ionisaatioenergioita, ja hyvin paljon muuta. Varsinaisen hiukkasfysiikan tuloksia on käytetty tarkistuksiin ja esimerkiksi kaikki tunnetuimmat hiukkaset sopivat täsmällisesti luotuun hiukkas-järjestelmään. Itse hiukkasfysiikastahan ei helposti saada järjestelmää tehtyä, mihin eräs syy on ylösalaisin olevat energiat ja jos se olisi ollut helppo tehdä siitä, niin se olisi tehty jo. Tämän takia hiukkasrakenteiden ja alkeishiukkasjärjestelmän luomisessa on jouduttu käyttämään hyväksi kaikkia muita fysiikan sektoreita.

Eräs alkuperäinen lähtökohta on ollut vedyn ”perusspektri”, jolle voidaan johtaa yhtälön 7.14 mukaiset lukusarjat ajattelemalla valohiukkaset ja niiden kentät jonoiksi, jotka liittyvät toinen toisiinsa. Tämä on yhtä hyvin saattanut olla historiallinen lähtökohta rakenteelle
2j + 1 kuin atomien suurimpien ionisaatioenergioiden puolittaminen.

	x2				
½	1				(7.14)
½ + 1	3	91,2 nm	364,7 nm		
½ + 3 + 1	9			821 nm	
½ + 5 + 1 + 1	15				
½ + 7 + 1 + 1 + 1	21				
½ + 9 + 1 + 1 + 1 + 1	27				

Kun yhtälön 7.14 luvut = janat piirretään päällekkäin y-akselille ja x-akselille merkitään valohiukkasten käänteisenergiat, niin näiden rakenteiden, aallonpituuksien ja käänteisenergioiden välille saadaan täysin lineaarinen yhteys, kuten käänteisenergiayhtälön $E=1/hf=\lambda/hc$ mukaan pitää tullakin.

Edelleen jos rakenteiden 7.14 perusteella ajatellaan, että ykkösiä tulee aina yksi lisää ja loput ovat kakkosia, niin saadaan rakennetaulukko 7.15

Taso	kokonais- Summa	rakenne	luku- määrä	(7.15)
1	1	1	1	
2	4	1 1 2	3	
3	9	1 1 1 2 2 2	6	
4	16	1 1 1 1 2 2 2 2 2 2	10	
5	25	1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	15	

Rakennetaulukosta 7.15 voidaan havaita, että alkioryhmien lukumäärällä ja kokonaissummalla on yksinkertainen yhteys toisiinsa. mutta miten kokonaissumma = kokonaisenergia voisi olla sama kuin alkioryhmien lukumäärä. Tällöin on tultu ajatukseen, että hiukkaset käyttäytyvät siten, että niiden alkioryhmien tulo on yhtä suuri kuin niiden lukumäärä eli

$$y^x = x \qquad (7.16)$$

$$\rightarrow\ y = x^{1/x} \qquad (7.17)$$

Tämä on myös sikäli erikoinen yhtälö, että sen maksimikohta on pisteessä x = e ja todennäköisesti sen intergrointitulos välillä 0 … e on myös e. Yhtälö 7.17 ja nämä sen tulokset ovat siis eräs ja ehkä tärkein luonnonluvun e määritelmä.

Edelleen tästä samasta yhtälöstä saadaan pienillä muunnoksilla ja käänteiskenttiä ajatellen muunnokset

$$Y = \frac{1}{x^{1/x}} \qquad (7.18)$$

$$Y = x^x \qquad (7.19)$$

Osoittautuu, että yhtälö 7.18 on erikoisarvolla x = e eräs edellä mainitun lukukokoelman tihentymispiste, minkä lisäksi käyrä 7.18 ja sen sukulaiskäyrät muistuttavat oikein hyvin atomien potentiaalikäyriä. On olemassa selviä merkkejä siitä, että se onkin muoto $e^{1/e}$, mikä on hiukkasfysiikassa tärkeä pikemminkin kuin e. On mielenkiintoista todeta, että entropia-käsitteessä tullaan samanlaisiin rakenteisiin, vaikka kokonaisuutena entropia-käsite ei olekaan mielekäs.

$$s \rightarrow - x \ln x$$
(7.20)

$$e^s \rightarrow \frac{1}{x^x} \rightarrow y^{1/y} \qquad (7.21)$$

Luonnollisesti rakenteet x^x ja $x^{1/x}$ ovat yleisiä siellä, missä on logaritmeja.

Hiukkasrakenteen kehittäminen on parasta aloittaa yksinkertaisesta muodosta

$$\begin{array}{ccccc} & 1/2 & & & \\ 1/2 & + & 1/2 & = & 2 \\ & 1/2 & & & \end{array} \qquad (7.22)$$

missä hiukkanen itse on keskipisteessä ja kohtisuorassa paperia vastaan. Tässä magneettikenttä on pystysuorassa ja sähkökenttä on vaakasuorassa, mitä samaa tapaa noudatetaan kaikissa tämän tyyppisissä kuvissa. Magneettikenttä voi olla kokonaisuutena muuttumaton, mutta sisäiseltä rakenteeltaan tasalukuisesti muuttuva sähkökenttä ja se on juuri nämä magneettikentät, jotka sitten muodostavat kondensoitumispisteiden kehän. Ajatuksellisesti tällainen kehä saattaa olla sisäiseltä rakenteeltaan samantapainen kuin kolmivaihevaihtovirta ja on siten pyörivä → valohiukkasten liike? Sähkökenttä on muuttuva ja sisäiseltä rakenteeltaan epätasalukuinen. Sähkökenttä on se, joka ensisijaisesti aiheuttaa hiukkasen kasvun.

Kun hiukkanen on aina vähintään kaksoishiukkanen ja kun tällaista perushiukkasta merkitään luvulla 1, niin saadaan rakenne

$$\begin{array}{ccccc} & 1/8+1/8 & & & \\ 1/8+1/8 & + & 1/8+1/8 & = & 1 \\ & 1/8+1/8 & & & \end{array} \qquad (7.23)$$

Tässä yhteydessä on aihetta ottaa esiin se mahdollisuus, että pystysuorassa oleva toinen magneettikenttä muodostaakin käänteisen muuttuvan sähkökentän ja vastaavasti vaakasuorassa oleva toinen sähkökenttä muodostaakin vain sisäisesti muuttuvan käänteisen magneettikentän. Joka tapauksessa kaikilla alkioryhmillä on vielä samankaltainen sisäinen rakenne ja on huomattava, että jo tämä tekijä yksin aiheuttaa kentän alkioryhmien kääntymisen, mikä on aivan olennaista hiukkasfysiikassa.

Tämän jälkeen kehitetään rakennetta 7.22 eteenpäin antamalla sähkökentän monistaa itsensä

$$\begin{array}{ccccc} & 1/2 & & & \\ 1/2 & + & 1/2 & + & (1/2+1/2) \\ & 1/2 & & & \end{array} \qquad (7.24)$$

Kun sähkökenttä edelleen monistaa itsensä, niin se monistaa jälleen molemmat puolet erikseen, jolloin syntyy rakenne

$$1/2 \;\; \begin{matrix} 1/2 \\ + \\ 1/2 \end{matrix} \;\; 1/2 \; + \; (1/2+1/2)+(1/2+1/2) \tag{7.25}$$

Jos samalla magneettikenttä = 1 jakautuu sisäisesti yhtä moneen osaan, niin jokainen yhteinen alkioryhmä on 1 + 1/n ja kun näitä otetaan joko n kerroksena tai yksinkertaisesti tulona n kappaletta, niin tuloksena on e kun n $\rightarrow \infty$.

Kun tämän jälkeen annetaan ryhmien kasvaa aina kahdella = 2/2 + 2/2, niin tullaan erääseen lopputulokseen

$$1/2 \;\; \begin{matrix} 1/2 \\ + \\ 1/2 \end{matrix} \;\; 1/2 \; + \; (1/2+1/2)+(1/2+3/2)+(3/2+5/2)+(5/2+7/2)+(7/2+9/2)+(9/2+11/2)+(11/2+13/2) \tag{7.26}$$

Atomiytimien rypälerakenne on enintään muotoa 5. Näiden sisäisen rakenteen maksimimuoto on todennäköisesti 7, minkä voidaan ajatella näkyvän atomien elektronikonfiguraatioissa. Ytimen sisimmän osan tulee ulottua rakenteeseen 13, koska tämä on korkein ytimestä mitattu energiataso. Tämän ei kuitenkaan ulommaisissa rakenteissa tarvitse olla maksimi, kuten Rydbergin atomeista ja staattisen sähkön ilmiöistä voidaan todeta. Näissä voi kuitenkin tapahtua jokin uudelleen moduloituminen, minkä seurauksena järjestelmällisesti eräs alkioryhmä on $2 \cdot \gamma_5$ = sininen valohiukkanen, kuten sähköilmiöistä ja luonnon salamoista tiedetään. Tässä yhteydessä on aihetta todeta, että yhtälön 7.26 ryhmät ovat myös sisältä mahdollisesti moninkertaisesti samaa rakennetta ja että nämä ryhmät saattavat kääntyä sekä vaakatasossa että sisäisesti.

Rakenteesta 7.26 voidaan laskea erilaisia hiukkasfysiikalle tärkeitä lukuja ja tätä rakennetta 7.26 ei pidä ymmärtää pelkästään ketjuksi. Jokainen suluissa oleva rakenne tai niiden yhdistelmä voikin olla säteittäinen värähdyspinta hiukkasen keskipisteeseen nähden ja niitä on siis silloin suuremmilla hiukkasilla tiheämmässä. Sähkön johtavuusmittaukset kiteillä osoittavat, että atomilla näitä värähdyssuuntia on yleensä $2 \cdot 6 = 4 \cdot 3 = 12$, kun huomataan, että 0-vastuksenvastainen suuntakin on yksi suunta. Luku 6 taas ”sattuu” olemaan sama kuin sähkökentän perusrakenteen (½+½)+(½+½) ulkopuolisten ryhmien lukumäärä yhtälössä 7.26. Se, että hiukkanen olisi yhtä aikaa sekä ketjumainen että kentiltään säteittäinen, voi johtaa suoraan Maxwellin III lakiin ja tämä matematiikka voisi löytyä funktioteoriasta.

Hiukkaset pilkkoutuvat ja kondensoituvat määrätyin välein. Vapailla valohiukkasilla tämä väli on aallonpituus, mutta esimerkiksi laser-säteillä se saattaa olla toinen kondensoitumispiste, jotka ovat kytkeytyneet yhteen. Atomiydinten kenttien ensimmäinen kondensoitumispiste on etäisyydellä 10^{-15} m oleva kenttähiukkasten p_i ryhmä, mistä juuri tulee atomivoimaloiden ydinenergia. Se ei siis tule itse ytimestä eikä se ole sidosenergiaa. Seuraava atomin kenttien kondensoitumispiste on tutut elektroniryhmät ja kolmantena kondensoitumispisteenä ovat fotoniryhmät. Atomin elektroniryhmät pyrkivät luomaan myös sekundaarisia elektroniryhmiä, joiden kautta voidaan ajatella syntyvän yhtä hyvin atomien sidostumisen kuin sen johtavuusominaisuuksien. Metallissa ei siis suinkaan ole vapaita elektroneja, mutta on näitä sekundaarielektroniryhmiä, joiden kautta jatkuvat kentät ovat mahdollisia.

Kentät ovat vaihteleva osa hiukkasta ja kentätöntä hiukkasta on mahdoton kuvitella. Tämän takia tunneloituminen ei ole kvanttimekaaninen erikoisuus, vaan aivan tavallinen klassinen ilmiö, samankaltainen kuin jääpalan sulattaminen siivilän läpi takaisin jääkoneeseen, jos nyt edes energioiden kääntymisestä johtuen mitään energiavallia olikaan. Määrättyihin hiukkasiin liittyy aina määrätyt kentät, joiden jaksottuminen on kaksivaiheinen ja määrätyllä tavalla kolmen hiukkaslajin portaittain käänteinen. Tämä käy parhaiten ilmi kaavioista 7.27, jossa kentät on osoitettu nuolilla.

X	X	X	$\gamma_o \leftarrow$ X $\rightarrow \gamma_o$	X	(7.27A)
X	X	$s_o \leftarrow$ X $\rightarrow s_o$	X	X	
X	$r_o \leftarrow$ X $\rightarrow r_o$	X	X	$g \leftarrow$ X	
$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	
gravitaatio-kenttä	p_o protoni	p_i protonin kenttähiukk.	e_o elektroni	m_m magnetoni	

X $\rightarrow \gamma_o$	X	X $a \leftarrow$	X $\rightarrow a$	X	(7.27B)
X	X	$b \leftarrow$ X $\rightarrow b$	X	X	
X	$g \leftarrow$ X $\rightarrow g$	X	X	$\varphi_o \leftarrow$ X	
$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	
e_o elektroni	m_m magnetoni	γ_o fotoni	s_o fononi	r_o termoni	

Tämän mukaisesti atomiytimen kenttä ulottuu gammahiukkasten alueelle (r_o), sen ensimmäisen kondensoitumispisteen p_i kenttä röntgen alueelle (s_o) ja elektronikenttä fotonialueelle (γ_o). Tämä kaikki täsmää oikein hyvin kokeellisen fysiikan tuloksiin. Näiden alueiden sisällä on kentän alkioryhmillä edelleen käänteinen verrannollinen yhteys itse hiukkaseen ja tämän takia röntgenaallonpituudet pienenevät kun atomipaino kasvaa ja edelleen tämän takia on olemassa Moseleyn kaava.

Kentät ovat pienempien hiukkaslajien alkioryhmiä ja siten muotoa

$$\frac{1}{137^n} - osa \quad \text{hiukkasesta} \tag{7.28}$$

Kenttä on aina itsekin yhdistelmä N-kenttä ja 1/N-kenttä, jotka liikkuvat vastakkaisiin suuntiin. N-kenttä on yleensä positiivinen ja 1/N-kenttä on negatiivinen, joten koska magneettikentillä on samalla tavalla suunnaltaan vastaavat kentät, niin magneettikentässä hiukkanen kääntyy määrättyyn suuntaan riippuen siitä, onko N-kenttä vai 1/N-kenttä hallitseva. Kun hiukkasfysiikassa usein on kysymyksessä useampiker-tainen zig-zag pilkkoutuminen, niin yhtälössä 7.28 luku n kasvaa jokaisessa pilkkoutumisessa, kun sen sijaan luku N vain kääntyy jokaisessa pilkkoutumisessa.

Yhtälö 7.26 on vain yksi versio rakenteesta 1,1,3,5… ja varsin usein hyvin tuloksin voidaan kirjoittaa

$$1+1+3+5+7+9+11 = 37 \tag{7.29}$$
$$1+1+3+5+7+9+11+13 = 50$$

$$\rightarrow \quad 1+3+5+7+9+11 = 36 \tag{7.30}$$
$$\rightarrow \quad 1+3+5+7+9+11+13 = 49$$

Edelliset saattavat olla hallitsevassa osassa hiukkasissa ja jälkimmäiset kentissä. Edelleen näistä on olemassa hiukkaset

$$\left.\begin{array}{r} 1+1+3+5=10 \\ 1+3+5=9 \end{array}\right\} 19 \rightarrow 19 / 10 = 1{,}9 = 1{,}0^{0{,}9} + 0{,}9^{1{,}0} \tag{7.31}$$

sekä näiden 1/10-osat, joista tulee perushiukkaselle koko 1,9. Samaan tulokseen tullaan, jos 20 hiukkasesta vähennetään 1/20-osa. Tämä luku 1,9 menee hiukkasrakenteissa yleisesti kertojaksi tai eksponentiksi ja joskus molempiin. Tästä ja muutenkin hyvä esimerkki rakenteista on yhtälö

$$1{,}37^4 = 2 \cdot a \cdot (1+1.35135^{3.8} \cdot 10^{-6}) \tag{7.32}$$

$$a^a = e \rightarrow a = 1{,}7632228342 \tag{7.33}$$

mikä antaa käytössä olevan laskimen kaikilla numeroilla täyden tarkkuuden rakenneluvulle 137 = 1/α. Tässä 135135 = 1 · 3 · 5 · 7 · 9 · 11 · 13 muualla esitetyllä tavoin ja tästä on aina olemassa koko 1,35135 ja sen miljoonasosa → sidosryhmä. Erikoisesti vielä yhtälöstä 7.29 voidaan huomata, että miljoonasosan lisäys antaa tarkan tuloksen $(1 + 1 / 10^6) \cdot 1{,}35135 \cdot 37 = 50$. Yhtälössä 7.32 eksponentti 3,8 pitää lukea, että alkiomäärä 1,35135 korotetaan ensin alkion koon 1,9 osoittamaan potenssiin ja kun näitä on kaksois-hiukkasessa 2, niin korotus tehdään vielä toiseen potenssiin. Tämä yhtälön 7.32 luku 1,35135 on läheistä sukua neutronin ja protonin massaerolle, mikä tulee myös luvusta 135135.

Hiukkasrakenteen alkioryhmien ei ole välttämätöntä sisältää kaikkia hiukkaslajeja portaittain, vaan alkioryhmien rakentuminen voi ”oikaista” joiden portaiden = lajiryhmien yli. Esimerkiksi fotoni = $137^4 \cdot$ b-kvarkki voi suoraan pilkkoutua b-rakenteiksi muodossa x^x, kuitenkin todennäköisesti useampi vaiheisesti. Tämä saattaa olla se syy, miksi fotonit ovat niin kestäviä ja tällä tavalla ne välttävät niiden kannalta ”vaaralliset” gravitaatiokenttään liittyvät rakenteet ryhmissä r_o=termoni ja a =a-kvarkki, mutta kykenevät kuitenkin käyttämään gravitaatiokenttää liikkumiseen. Päinvastainen esimerkki on aallonpituudet 90 nm tai hieman alle, jotka heliumin fotoneja lukuunottamatta vastaavat yleisesti fononiryhmää ja joiden kenttä on a-kvarkkikenttä. Näiden absorptio on tähtien välisellä alueella noin 50 % ja lähentelee rajalla 90 nm jopa 100 %, koska nämä liukenevat a-kvarkkirakenteiseen gravitaatiokenttään. Tunnettu Olbersin paradoksikin saattaa saada selityksensä samantapaisesta ilmiöstä: valohiukkasten absorboituessa atomeihin ja avaruuden kenttiin, niin osa siepatuista fotoneista liukeneekin takaisin kentäksi. Edelleen on pidettävä todennäköisenä, että mikä tahansa x^x-tyyppinen pilkkoutuminen tapahtuu esimerkiksi 137 vaiheessa, niin nämä alkioryhmät pilkkoutuvat edelleen. Hyvä arvaus saattaa olla, että uusi pilkkoutuminen on edellisen pilkkoutumisen toinen potenssi, jolloin tuloksena on monin tavoin fotonirakenteen sukulainen φ_{4i} eli $\gamma = 137^4 \cdot b = 137^{12} \cdot \varphi_{4i}$. Tämän mukaisesti atomikentän fotonit γ olisi rakennettu sisimmiltään φkentän fotoneista φ_{4i} ja ne kulkevat pitkin gravitaatiokenttää, missä voi olla paljonkin ideaa. Edellä esitetty sisältää sen, että x^x-tyyppinen pilkkoutuminen ja rakentuminen voi tapahtua sekä useampi kertaisesti että eri tavoin. Matemaattisesti x^x-tyyppisiä perusrakenteita on helppo muuttaa toisikseen, eikä voida olla aivan varmoja, ettei näin tapahtuisi hiukkasfysiikassakin.

Hyvä esimerkki x^x-tyyppisistä rakenteista on se, missä pelkästään luonnonluvusta e ja pelkästään eksponointia ja deksponointia käyttäen rakennetaan hienorakennevakio α.

Tämä tapahtuu seuraavasti

$$a \cdot \left(1 + 1{,}37^{1{,}37} \cdot 10^{-6}\right) = b \qquad (7.34)$$

$$a^a = x \rightarrow x^x = e \rightarrow a = 1{,}470582883 \qquad (7.35)$$

$$b^b = 1{,}37^4/2 \rightarrow b = 1{,}470585148 \qquad (7.36)$$

Tulos 7.35 on siis kahdesti suoritettu deksponointi luonnonluvulle e. Yhtälö 7.34 antaa oikean tuloksen kaikilla laskimen numeroilla ja tämän yhtälön 7.34 yksinkertaisuuden perusteella on aihetta ajatella, että se saattaa kuvata myös todellista hiukkasrakennetta. Voidaan myös huomioida, että tässä taas esiintyy erään alkeisryhmän miljoonasosa, niin kuin usein muuallakin. Yleisesti tämän voidaan ajatella olevan eräs ”magneettinen” alkioryhmä 3 kerrosta alempana $\rightarrow 1 / 100^3 = 10^{-6}$.

Hiukkasfysiikka on äärimmäisen tarkkaa fysiikkaa, missä ei ole mitään tilaa epämääräisyyksille, epäjärjestykselle eikä myöskään todennäköisyyksille siinä mielessä kuin viimeksi mainittua käytetään kvanttimekaniikassa ja termodynamiikassa. Ihmismielelle käsittämätön tarkkuus on aivan välttämätön myös elolliselle luonnolle. Kuusi oikeaa numeroa on riittämätön tarkkuus hiukkasfysiikassa ja tavoitteena tulee olla vähintään 9 numeroa oikein. Kokeelliselle fysiikalle tämä on ongelma, sillä esimerkiksi valohiukkasen nopeudessa tuskin on enempää kuin 8 numeroa oikein ja epäedullisimmassa tapauksessa sähkömagneettisen liikkeen nopeudessa ei ehkä ole edes kuutta numeroa oikein. Tästä huolimatta hiukkasfysiikan laskelmissa on käytettävä 10 numeroa ja laskemisesta esimerkiksi vain kuudella numerolla ei tahdo tulla mitään teoreettisissa tarkasteluissa.