

1) EXPLICITAREA DIMENSIUNILOR FIZICE ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL (S.I.) ALE CAPACITĂȚII ELECTRICE C , ALE FACTORULUI ELECTRIC k , ALE PERMITIVITĂȚII ELECTRICE ε_0

1) Energia de la anihilarea electronului W_{ae} este egală cu energia potențială W_{pe} la distanța de o rază electronică r_e , este egală cu energia totală de repaus a electronului W_{0e} și este egală cu energia fotonului gama de la anihilarea electronului γ_{fae} , W_{fae} . Adică avem egalitățile!

$$W_{ae} = W_{pe} = W_{0e} = W_{fae}; \text{ sau, } W_{ae} = \frac{k \cdot q_e^2}{r_e} = m_e \cdot c^2 = h \cdot f_{fae}$$

2) Energia fotonului (a cuantei) γ_{fae} de la anihilarea electronului este distribuită într-un număr de unde $n_{\lambda fae}$, care compun trenul de unde al fotonului γ_{fae} electronic, fiecare undă conținând (purtând) energia unei singure unde $W_{\lambda fae}$.

$$\text{Adică: } \frac{k \cdot q_e^2}{r_e} = m_e \cdot c^2 = f_{fae} \cdot h = n_{\lambda fae} \cdot W_{\lambda fae}$$

Amplificăm relația energiei potențiale cu f_{fae} și avem:

$$W_{pe} = \frac{k \cdot q_e^2}{r_e} = \frac{k \cdot q_e^2 \cdot f_{fae}}{r_e \cdot f_{fae}} = h \cdot f_{fae} \text{ De unde se vede că factorul } h \text{ (constanta de acțiune) este}$$

$$\text{dat de relația: } h = \frac{k \cdot q_e^2}{r_e \cdot f_{fae}}$$

Schimbăm frecvența f_{fae} cu perioada t_{fae} și avem:

$$W_{pe} = \frac{K \cdot q_e^2 \cdot t_{fae}}{r_e \cdot t_{fae}} = k \cdot \frac{q_e}{r_e} \cdot \frac{q_e}{t_{fae}} \cdot t_{fae} = h \cdot f_{fae} = n_{\lambda fae} \cdot W_{\lambda fae}$$

3) Din legile fizicii știm că raportul $\frac{q}{C}$ este tensiune (potențial). În raportul $\frac{q_e}{r_e}$ avem

sarcina electrică elementară (sarcina electronului) q_e și raza electronului r_e . În sistemul C.G.S. capacitatea electrică C are dimensiunea fizică a lungimii ($[C] = [L]$). Dar în S.I. nu știm care este dimensiunea fizică a capacității electrice C . În această situație facem ipoteza că raportul $\frac{q_e}{r_e}$ este tensiune (potențial) U , și vedem ce consecințe produce această ipoteză la

nivelul undei electromagnetice. Într-o undă electromagnetică teorema lui Poynting ne spune

că energia undei este compusă în mod egal din energia câmpului electric W_{EL} și din energia câmpului magnetic W_{MG} :

$$W_{\lambda_{uem}} = \frac{1}{2}W_{EL} + \frac{1}{2}W_{MG} = \frac{1}{2}(C_{fae} \cdot U_{fae}^2 + L_{fae} \cdot I_{fae}^2). \text{Întrucât}$$

$C_{fae} \cdot U_{fae}^2 = L_{fae} \cdot I_{fae}^2$ substituim pe $L_{fae} \cdot I_{fae}^2$ cu $C_{fae} \cdot U_{fae}^2$ și obținem:

$$W_{\lambda_{uem}} = C_{fae} \cdot U_{fae}^2 = \frac{m_e \cdot c^2}{n_{\lambda_{fae}}}. \text{De aici scoatem capacitatea fotonului } \gamma_{fae};$$

$$C_{fae} = \frac{W_{\lambda_{uem}}}{U_{fae}^2} = \frac{W_{0e}}{n_{\lambda_{fae}} \cdot U_{fae}^2} = \frac{m_e \cdot c^2}{n_{\lambda_{fae}} \cdot U_{fae}^2}. \text{Înlocuim tensiunea } U \text{ cu aceea stabilită}$$

prin ipoteză și avem: $C_{fae} = \frac{m_e \cdot c^2 \cdot r_e^2}{n_{\lambda_{fae}} \cdot q_e^2} = \frac{m_e \cdot c^2}{n_{\lambda_{fae}} \cdot \frac{q_e^2}{r_e}} \cdot r_e$. La numitorul fracției avem pentru

$n_{\lambda_{fae}} = k \Rightarrow n_{\lambda_{fae}} \cdot \frac{q_e^2}{r_e} = k \cdot \frac{q_e^2}{r_e}$ care este egală cu $m_e \cdot c^2$ de la numărătorul fracției. Se

simplifică fracția și rămâne că $C_{fae} = r_e$ care este lungime $[L]$ și se măsoară în metri. Rezultă de aici cu toată certitudinea că mărimea fizică zisă capacitatea electrică C are dimensiunea fizică a lungimii $[C] = [L]$. În relația de la punctul 3 $W_{pe} = k \cdot \frac{q_e}{r_e} \cdot \frac{q_e}{t_{fae}} \cdot t_{fae}$ avem $\frac{q_e}{r_e} = U_{fae}$

este tensiune U și $\frac{q_e}{t_{fae}} = I_{fae}$ este curent I , iar produsul $\frac{q_e}{r_e} \cdot \frac{q_e}{t_{fae}} \cdot t_{fae}$

este energie. Și anume este energia conținută într-o singură undă a fotonului gama electronic $U_{fae} \cdot I_{fae} \cdot t_{fae} = W_{\lambda_{fae}}$. Rezultă că factorul electric k este fizic doar un adimensional. Și s-a văzut că este egal cu numărul de unde conținute în cuanta γ_{fae} de la anihilarea electronului. În

relația de definiție a factoru- lui electric $k = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0}$ apare permitivitatea electrică a vidului ε_0

care este fizic adimensional, deoarece k este adimensional. Cum ε_0 se măsoară în S.I. în Farad/metru, și cum Faradul este capacitate electrică C despre care am arătat că în S.I. este lungime și cum metrul este tot lungime, rezultă fără vre-o urmă de îndoială că și ε_0 este tot un adimensional fizic.

$$\varepsilon_0 = \frac{F}{m} = \frac{C}{m} = \frac{[L]}{[L]} = ad$$