Despre foton

Autor: Marius Arghirescu

Abstract: The paper argues the conclusion that the photon has rest mass equal with a half of its moving mass.

1.Introducere

-În relativitatea einsteiniană, sarcina electrică este considerată invariantă la trecerea de la un system de referinţă la altul, la fel ca şi componenta longitudinală, paralelă cu viteza particulei, a câmpului electric de accelerare a acesteia, adică: $q(v_e) = q(0)$; $E_{||}(v_e) = E_{||}(0)$, deşi pentru densitatea de sarcină este considerată relaţia de variaţie cu viteza: $\rho_e(v_e) = \rho_e(0)\cdot\gamma$, prin considerarea unei contracţii relativiste a laturii volumului ϑ_q paralelă cu viteza: $\vartheta_q(v_e) = \vartheta_q(0)/\gamma$.

Aceste consideraţii –deşi concordante cu observaţii experimentale specifice electrodinamicii, nu iau în considerare modul de generare microfizică a câmpului electric şi respective-a sarcinii electrice.

2. Model teoretic

2.1. Conform unei teorii de explicare microfizică a câmpurilor, a autorului, câmpul electric E este explicat prin existenţa unui flux cu distribuţie sferic-simetrică de fotoni vectoriali de interacţie ("vectoni"-în teorie), în jurul sarcinii electrice q, cu densitatea de impuls: $p_v(0) = \rho_v c$ şi cu o expresie a câmpului electric de forma:

$$E(0) = k_1\rho_v v_v^2 \quad \text{cu}: v_v = (c \pm v_e)\ ;\ k_1 = 4\pi a^2/e\ ;\ (a = 1,41\text{fm}) \qquad (1)$$

deci dependent de viteza cuantelor relativă la semi-suprafaţa sarcinii: $S_0 = 2\pi r_0^2$ a sarcinii.

În consecinţă rezultă că- din punct de vedere fenomenologic, relaţia de tip einsteinian: $m = m_o\cdot\gamma$ cu $\gamma = \sqrt{(1- v^2/c^2)}$ poate fi aproximată prin relaţia de tip classic : $m = m_o/\alpha$ cu $\alpha = (1- v^2/2c^2)$ prin considerarea unei variaţii relativiste şi a sarcinii q cu viteza, de tipul: $q(v) = q_o/\alpha$, deci printr-o relaţie de forma:

$$m(v_e)\cdot a_q = q(v_e)\cdot E(v_e)\ ;\quad m = m_o/\alpha\ ;\ q = q_o/\alpha\ ;\ E_{||} = E_0\cdot(1 - v/c)^2\ ;\ \alpha = (1 - v^2/2c^2) \qquad (2)$$

-Relativ la variaţia masei cu viteza conform relaţiei: $m(v) = m_0/\alpha$, conform unei teorii fenomenologice precuantice a câmpurilor, a autorului, rezultă ca posibilă considerarea creşterii reale cu viteza a masei şi a sarcinii particulei până la o valoare maximă dublă faţă de cea iniţială, prin generarea unui vortex relativist etherono-cuantonic (de energie întunecată primordială conţinând etheroni "sinergonici" m_s ai mediului subcuantic şi cuantoni m_h de energie $\varepsilon = h$ ai mediului cuantic), de intensitate: $\Gamma_r(v) = 2\pi r_\mu\cdot v_e$ care la valoarea $v_e = c$ a vitezei sarcinii, ar dubla densitatea de cuante şi energia intrinsecă (rotaţională) a vortexului momentului magnetic al sarcinii q: $\Gamma_\mu(0) = 2\pi r_\mu\cdot c$, ($r_\mu = \lambda/2\pi = \hbar/mc$ –raza Compton) precum şi valoarea acesteia, conform relaţiilor:

$$\mu = ½q\cdot c\cdot r_\mu\ ;\quad q = n\cdot e = n\cdot 4\pi a^2\varepsilon_o\cdot k_1\rho_v^0 c^2\ ;\quad \rho_v^0 = \rho_v(a) \qquad (3)$$

În contextul consideraţiilor teoretice anterioare, să considerăm cazul unui atom de hidrogen care poate aparţine unui corp M şi care se deplasează cu o viteză relativistă $w\to c$. Aplicând relaţia (2) ecuaţiei de echilibru dinamic de rotaţie a electronului pe o orbită de rază r_0 dată de relaţia de cuantificare a momentului cinetic: $m_e(w)\, v_0 r_0 = m_e^0 v_0 r_0/\alpha = nh/2\pi\alpha$, $(n(r_0) = 1)$, şi considerând o variaţie formală cu viteza atât a masei cât şi a sarcinii particulei, va rezulta relaţia:

$$m_e^0 v_e^2/\alpha r_v = (e_0^2/\alpha^2)(1/4\pi\varepsilon_0 r_v^2)\,; \qquad v_e = v_e^o/\alpha\,; \;\; \alpha = (1 - w^2/2c^2) \tag{4}$$

$$\tau(w) = 2\pi r/v_e = 2\pi r_o/v_0 = \alpha^2\cdot\tau_0\,.$$

Consecinţa relaţiei (4) o reprezintă concluzia că electronul atomului de hidrogen parcurge intervale δl de traiectorie în interval de timp τ mai mic, ceea ce poate explica şi diferenţele observate la funcţionarea a două ceasuri atomice dispuse unul în sistemul considerat fix al pământului şi unul într-un sistem de referinţă inerţial, diferenţă pusă în prezent pe seama relaţiei de variaţie relativistă a duratelor.

2.2 În ceea ce priveşte variaţia câmpului electric accelerator la nivelul unei sarcini q ajunsă la o viteză relativistă, să considerăm de exemplu că o particulă m_q cu sarcina q este accelerată în interiorul unui accelerator liniar cu electrozi inelari de accelerare şi că sarcina q se află într-un punct $P_i(0,y_0)$ în sistemul de referinţă inerţial în deplasare cu viteza v_q faţă de sistemul de referinţă fix al pământului în care la momentul t =0 sarcina q se află în poziţia $P_f(0,y_0)$ şi în interiorul unui inel de accelerare I care generează un câmp electric E prin sarcina electrică Q de acelaşi semn, conţinută. Vom considera de asemenea că câmpul electric E este produs microfizic conform relaţiei (1) prin fronturi f_c de cuante fotonice de interacţie („vectoni", fotoni vectoriali- conform CGT), de densitate superficială ρ_s şi viteză $v_c = c$ a cuantelor, distanţate la intervale $\lambda_c = c\cdot\tau_0 = y_0$ şi că la t = 0 un front f_{ck} de cuante fotonice ale câmpului E generat de inelul I de accelerare şi emis de o fracţie de sarcină δQ din partea inferioară a acestuia trece prin originea O a sistemului inerţial O_i în timp ce frontul anterior f_{ck-1} loveşte sarcina q. Acest front de cuante f_{ck} va lovi suprafaţa sarcinii q care se depărtează de inelul de accelerare I după o perioadă de timp τ' în care frontul de cuante f_c parcurge până la sarcina q distanţa $r = \lambda' = c\cdot\tau'$ iar sistemul de referinţă inerţial O_i parcurge distanţa $d = v_q\cdot\tau'$. Considerând ca în CGT că forţa electrică de accelerare este dată de variaţia de impuls a cuantelor în unitatea de timp corespondentă unei ciocniri elastice, deoarece perioada τ' rezultă din relaţia geometrică: $\lambda'^2 - d^2 = \lambda_0^2$ în forma: $\tau' = \tau_0/\sqrt{(1-v^2/c^2)}$, rezultă pentru forţa electrică de accelerare a sarcinii q relaţia:

$$F_r(v) = S_1\cdot\frac{\Delta(p_c)_r}{\Delta t} = S_1\cdot\frac{2(\rho_s\cdot v_c)_r}{\tau'} = S^0\cdot\rho_s\cdot(c - v_q\cos\theta)\frac{\sqrt{1-\frac{v_q^2}{c^2}}}{\tau_0} = S^0\cdot\rho_s\cdot c\cdot\Big(1-\frac{v_q^2}{c^2}\Big)\frac{\sqrt{1-\frac{v_q^2}{c^2}}}{\tau_0} = F_r(0)\cdot\left(\sqrt{1-\frac{v_q^2}{c^2}}\right)^3; \tag{5}$$

Componenta pe direcţia longitudinal a acestei forţe electrice este:

$$F_L(v) = F_r(0)\cdot\cos\theta\left(\sqrt{1-\frac{v_q^2}{c^2}}\right)^3 = F_r(0)\cdot\frac{v_q}{c}\left(\sqrt{1-\frac{v_q^2}{c^2}}\right)^3 = F_L(0)\cdot\left(\sqrt{1-\frac{v_q^2}{c^2}}\right)^3; \tag{6}$$

Introdusă în relaţia (4) şi făcând abstracţie de existenţa mediului etheronic, subcuantic, $(\alpha\to 1)$, rezultă:

$$a(v) = \frac{F_L(0)}{m_q} \cdot \left(\sqrt{1 - \frac{v_q^2}{c^2}} \right)^3 ; \qquad (7)$$

care în ipoteza relativist-einsteiniană: $E_{||}(v_e) = E_{||}(0)$; $q(v_e) = q(0)$, sugerează o variaţie a masei cu viteza pe direcţia longitudinală, de forma: $m_L(v) = m(0)\cdot\gamma^3$, care a fost dedusă teoretic de Lorentz dar care -conform celor prezentate, indică o variaţie doar aparentă a masei, variaţia reală cu viteza fiind cea a valorii câmpului electric accelerator în sistemul inerţial al sarcinii accelerate (faţă de aceasta).

-Corespondenţa cu efectul Doppler-Fizeau a relaţiei (18) rezultă prin următorul raţionament :

Dacă în cazul anterior analizat înlocuim sarcina δQ emiţătoare de fronturi de cuante de câmp electric cu o sursă de radiaţie laser de frecvenţă ν_0 iar în poziţia $P_i(0,y_0)$ din sistemul inerţial O_i în locul sarcinii q este plasat un observator Q_i , reluând raţionamentul specific relaţiei (18) va rezulta că la observatorul Q_i ajunge o radiaţie laser de lungime de undă $\lambda' = c\cdot\tau' = \lambda_0/\sqrt{(1-v^2/c^2)}$, dar care- din cauza deplasării observatorului Q_i faţă de sistemul fix O_s , are faţă de observator o viteză relativă pe direcţia $x || v_q$ de valoare: $u = c - v_q\cdot\cos\theta = c + v_q'\cdot\cos\theta$, ($v_q' = - v_q$ –viteza relativă a sursei faţă de observatorul Q_i), ce produce o modificare suplimentară a lungimii de undă a radiaţiei laser percepută de observator, ca urmare a energiei mai reduse a fotonilor faţă de atomii solidari cu detectorul din sistemul inerţial O_i , la valoarea: $\lambda_q = u\cdot\tau' = u\cdot\tau_0\cdot\gamma = (u/c)\cdot\lambda_0\cdot\gamma$, specifică relaţiei generale a efectului Doppler-Fizeau:

$$\lambda_q = \lambda_0 \cdot \left(1 + \frac{v_q'}{c} \cos\theta \right) \Big/ \sqrt{1 - \frac{v_q^2}{c^2}} ; \qquad \theta = \pi/2 \Rightarrow \lambda_q = \lambda_0 / \sqrt{1 - \frac{v_q^2}{c^2}} \qquad (8)$$

relaţie care- pentru $\theta = 0$ dă efectul D-F longitudinal iar pentru $\theta = \pi/2$ dă efectul D-F transversal

Se observă de asemenea că expresia relativist- lorentziană de variaţie cu viteza a masei pe direcţia transversală: $m_T(v) = m(0)\cdot\gamma$, corespunde prin relaţiile (7) şi (8) unei variaţii reale a câmpului E de accelerare produs de electrodul inelar I la nivelul suprafeţei sarcinii q corespunzător cazului în care cuantele frontului fotonic f_c lovesc suprafaţa S_0 a sarcinii q cu viteza $v_c = c$ –confomă postulatului relativității restrânse einsteiniene, dar cu o frecvenţă: $\nu(v_q) = \nu_0(0)/\gamma$ -cu variaţia rezultată din variaţia perioadei $\tau = 1/\nu$ şi care corespunde şi efectului Doppler transversal.

Totodată, invariant expresiei forței Lorentz, considerate în forma: $E_L = v\times B$, rezultă și o variație relativistă a câmpului magnetic, de forma: $B'(v) = B_o/\alpha$.

Consecinţe teoretice

Fotonul rezultă cu masă de repaos: $m_f^o = {}^1/_2 m_f(c)$

Bibliografie :

1.Marius A., ”Geneza structurilor materiale și efecte de câmp”, Ed. MatrixRom, București, 2006
2. Wikipedia