

DESCIFRAREA CONSTANTEI DE ACȚIUNE h (CONSTANTA LUI PLANCK), CONSTANTEI INTERACȚIUNILOR ELECTRICE k SI CONSTANTEI COMPTON λ

Constanta de acțiune (constanta lui Planck) h este considerată cea mai mică acțiune din universul fizic. Fiind acțiune este dată de produsul unei energii (W_h) cu un timp (τ_h). Adică $h = A_h = W_h \cdot t_h = \text{constant}$. Pentru ca acest produs să fie constant, d.p.d.v. logic sunt două posibilități: Ori amândoi factorii sunt variabili și în opoziție, astfel încât, când unul crește, celalalt să scadă proporțional; Ori amândoi factorii sunt constanți în permanență. Prima posibilitate ar presupune un mecanism care să controleze cei doi factori în cursul fenomenelor fizice (cuantice), mecanism care nu s-a evidențiat în experiențe. De aceea admitem numai a doua posibilitate. Dacă am admis varianta factorilor constanți trebuie să admitem că de fapt constanta universală h este compusă din alte două constante universale, și rămâne să determinăm cele două componente ale constantei de acțiune h . Pentru identificarea celor două componente (cuanta de energie W_h și cuanta de timp (τ_h) ale constantei de acțiune h facem următorul raționament. Știm că produsul $h \cdot f_f = W_f$ este energia unei cuante de lumină (energia unui foton). În acest produs factorul f_f (frecvența fotonului) reflectă ceea ce se întâmplă în unitatea de timp, într-o secundă. Dar produsul tot $h \cdot f_f$ reflectă ceea ce petrece într-o fracțiune de secundă, adică exact pe durata emisiei fotonului. Înseamnă de aici că informația asupra duratei fotonului este conținută în constanta de acțiune h . Această informație este chiar durata fotonului τ_h care este o cantă de timp și este o constantă universală ca și constanta h . Înseamnă în continuare că avem și o cantă de energie W_h tot ca o constantă universală. Urmează să identificăm această cantă de energie. Deoarece fotonul este emis (se naște) la interacțiunea dintre electron și nucleu, energia implicată în această interacțiune este numai energia potențială (totală, sau de repaus) a electronului. Fiindcă numai această energie putem spune că rămâne constantă pe durata emisiei fotonului. Putem să admitem pentru început că energia constantă W_{h0} componentă a constantei de acțiune este tocmai energia potențială (totală, de repaus) a electronului (deși este o energie mult prea mare pentru a fi componentă a celei mai

mici acțiuni). $W_{pe} = m_e \cdot c^2 = \frac{k \cdot q_e^2}{r_e}$; Dacă determinăm timpul cu care ar trebuie

înmulțită această energie ca să obținem constanta h ,

$$t_{ho} = \frac{h}{W_{pe}} = \frac{h}{m_e \cdot c^2} = \frac{h \cdot r_e}{k \cdot q_e^2} = t_{fae} = 8.082437 \cdot 10^{-21} [s] \text{ găsim că acest timp este chiar}$$

perioada t_{fae} a fotonului γ_{fae} de la anihilarea electronului. Cu acest timp putem

scrie constanta de acțiune sub forma; $h = W_{ho} \cdot t_{fae} = \frac{k \cdot q_e^2}{r_e} \cdot t_{fae} = \frac{k \cdot q_e^2}{r_e \cdot f_{fae}}$; Dar acest

timp t_{fae} care este și el o constantă universală nu este durata fotonului $\Delta t_f = \tau_h$ fiind mult prea mic. Trebuie să căutăm în structura (formula) constantei h un adimensional fizic (un număr) care să multiplice timpul (perioada) t_{fae} astfel că să obținem durata fotonului τ_h .

Factorul $\frac{q_e^2}{r_e}$ este energie. Mai rămâne doar k , constanta interacțiunilor electrice. Dar

$k = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_o}$; în care ε_o este permitivitatea electrică a vidului, și se măsoară în

Farazi/metru. Dar faradul F ca unitate de măsură a capacității electrice (C) are dimensiunea fizică a lungimii (l) ca și metrul m , care este unitate de măsură a lungimii. Așadar ε_o este un adimensional fizic. Stabilind adimensionalitatea lui ε_o rezultă adimensionalitatea fizică a lui k , și totodată dispăre separația (ruptura dogmatică) dintre electromagnetism și mecanică. (Fiindcă din formula vitezei luminii se vede că $\mu_o =$ permeabilitatea magnetică a vidului este invers de viteză la pătrat;

$$\mu_o = \frac{1}{v^2} = \frac{4 \cdot \pi \cdot k}{c^2} \left[\frac{H}{m} \right], \text{ iar inductivitatea } L \text{ este invers de accelerație } L[H] = \frac{1}{a} \left[\frac{s^2}{m} \right] \text{ etc.}$$

Rezultă că multiplicatorul timpului (perioadei) t_{fae} este chiar constanta interacțiunilor electrice k . Așadar durata fotonului este $\tau_h = k \cdot t_{fae}$, și este tot o constantă universală. Înseamnă de aici că trenul de unde al fotonului γ_{fae} de la anihilarea electronului conține $k \approx 9 \cdot 10^9$ unde, fiecare undă conținând (purta)nd) o cantă de energie W_h și o cantă de masă m_h ; Putem deci să definim constanta interacțiunilor electrice k ca fiind dată (ca reflectând) numărul de unde conținute în trenul de unde al unui foton de la anihilarea electronului. Așadar energia unei lungimi de undă a fotonului γ_{fae} este:

$$W_h = W_{\lambda_{fv}} = \frac{q_e^2}{r_e} = \frac{m_e}{k} \cdot c^2. \text{ Cuanta de masă este deci masa unei singure unde a}$$

fotonului aflat în propagare (translație) prin vid $m_{\lambda_{fv}}$;

$$m_h = m_{\lambda_{fv}} = \frac{m_e}{k} = 1.01211 \cdot 10^{-40} [Kg]. \text{ Când fotonul } \gamma_{fae} \text{ este structurat ca electron}$$

(ca sarcină electrică elementară) factorul k este multiplicatorul energiei unei singure unde a fotonului în vid. Din însumarea energiei tuturor undelor fotonului γ_{fae} (printr-un mecanism de interferență constructivă) rezultând energia potențială (de repaus) a electronului W_{pe} .

$$(W_{pe} = k \cdot W_{\lambda_{fv}} = k \cdot \frac{q_e^2}{r_e} = k \cdot \frac{m_e \cdot c^2}{k} = m_e \cdot c^2 = h \cdot f_{fae}).$$

Putem prin urmare să spunem că sarcina electrică este forma de existență a fotonului în repaus, și prin generalizare că particulele elementare sunt forma de existență a fotonilor (de anihilare corespunzatori) în repaus. Având durata fotonului putem determina imediat și lungimea fotonului în vid, care va fi de asemenea o constantă

$$\text{universală } \ell_{fv} = \tau_h \cdot c = k \cdot t_{fae} \cdot c = k \cdot \lambda_{fae} = 2,18 \cdot 10^{-2} [m] = 2,18 [cm]$$

În cazul unui foton oarecare putem scrie energia fotonului;

$$W_f = h \cdot f_f = \frac{k \cdot q_e^2 \cdot f_f}{r_e \cdot f_{fae}} \text{ în care raportul } \frac{f_f}{f_{fae}} = \theta \text{ este gradul de interferență a}$$

pulsației fotonului oarecare cu pulsația fotonului gama de la anihilarea electronului γ_{fae}

$$\gamma_{fae} \text{ iar adimensionalul } k \cdot \theta = k \cdot \frac{f_f}{f_{fae}} \text{ este chiar numărul de unde al fotonului}$$

care se propagă liber în spațiu purtând în fiecare undă aceeași cuantă de energie W_h și aceeași

$$\text{cuantă de masă } m_h \quad W_h = W_{\lambda_{fv}} = \frac{q_e^2}{r_e} = m_h \cdot c^2 = \frac{m_e}{k} \cdot c^2$$

Formula de mai sus poate fi pusă sub forma;

$$W_f = h \cdot f_f = \frac{k \cdot q_e^2 \cdot t_{fae}}{r_e \cdot t_f} = \frac{q_e}{r_e} \cdot \frac{q_e}{t_f} \cdot k \cdot t_{fae}; \text{ în care } \frac{q_e}{r_e} \text{ este tensiunea electrică a}$$

$$\text{fotonului în vid } \left(U_{fv} = \frac{q_e}{r_e} = \frac{1,602 \cdot 10^{-19}}{2,87437 \cdot 10^{-15}} = 5,686 \cdot 10^{-5} [V] \right); \frac{q_e}{t_f} \text{ este curentul}$$

fotonului (curent specific, plecând de la sarcina electrică, generat sau indus de sarcina electrică, dar fără sarcina electrică, curent care la nivel ultra ultra microscopic ar produce aceleași efecte ca și curentul electronic la nivel macroscopic) în vid, și $k \cdot t_{fae} = \Delta t_{fv} = \tau_h$ este durata fotonului.

Factorul $\frac{q_e}{r_e}$ este de asemenea o constantă universală, și anume este cuanta de tensiune U_h . Prin însumarea potențialelor (tensiunilor) de undă ale celor k unde ale fotonilor γ_{fae} rezultă potențialul electrostatic al electronului $U_{ese} = k \cdot \frac{q_e}{r_e} = 5,117 \cdot 10^5 [V]$, potențial la care electronii accelerați (în acceleratoare), ajung la energie cinetică egală cu energia potențială, și pot genera prin interacțiune cu nucleeele fotoni γ_{fae} care la rândul lor pot genera sarcinile electrice elementare (perechile pozitron-electron). De asemenea obținem o cantă de impuls G_h înmulțind cuanta de masa m_h cu viteza luminii c ;

$$G_h = m_h \cdot c = \frac{m_e}{k} \cdot c = 3,03633 \cdot 10^{-32} \left[Kg \cdot \frac{m}{s} \right]. \text{ Putem spune că produsul } h \cdot f_f \text{ este}$$

eticheta (de produs) a fotonului, care conține principalii parametri fizici ai fotonului. Prin coroborarea acestor parametri cu legile (formulele) electromagnetismului și ale mecanicii se pot determina toți parametri fizici ai structurii dinamice a fotonului oarecare (structură similară motorului electric liniar) aflat în propagare (translație) în vid. Din considerentele de mai sus putem defini (și scrie) constanta de acțiune h ca produsul energiei potențiale a electronului W_{pe} cu perioada pulsației t_{fae} a fotonului γ_{fae} de la anihilarea electronului, sau (ceea ce este echivalent și pare perfect adevărat) ca produsul între energia unei unde a fotonului (unei singure unde a unei cuante de energie) $W_{\lambda fv} = W_h$ și durata fotonului τ_h . Constanta de acțiune h se mai poate scrie

$$\text{și sub forma } h = \frac{k \cdot m_e \cdot q_e}{d_e \cdot f_{fae}}; \text{ în care } \frac{m_e}{d_e} = \frac{q_e}{r_e}; \text{ și } d_e = 1,602 \cdot 10^{-26} [m] \text{ rezultă din formula}$$

pentru viteza de propagare a undelor transversale, întrun mediu pe care îl modelăm ca o coardă alcătuită numai din sarcini electrice, în care forța de tensionare T între două sarcini vecine la distanța d_e este egală cu forța electrostatică F_{es} , iar în locul masei unității de lungime μ avem sarcina unității de lungime. Avem astfel;

$$v_{\perp} = c = \sqrt{\frac{T}{\mu}}; T = F_{es} = \frac{k \cdot q_e^2}{d_e^2}; \mu = \frac{q_e}{d_e}; \Rightarrow c^2 = \frac{k \cdot q_e^2}{d_e^2} \cdot \frac{d_e}{q_e} = \frac{k \cdot q_e}{d_e};$$

$$\Rightarrow q_e = \frac{c^2 \cdot d_e}{k}; \text{ si } d_e = \frac{k \cdot q_e}{c^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{16}} = 1,602 \cdot 10^{-26} [m]; \text{ si } d_e \approx \frac{r_e}{2 \cdot \pi^2 \cdot k}$$

Având în vedere că electronul se mișcă pe orbită asemănător unei unde (se propagă), și ținând cont că α (=constanta de structură fină) este raportul între viteza electronului pe prima orbită permisă (prima orbită Bohr; $\alpha = \frac{v_{eol}}{c} = \frac{1}{137}$) și viteza luminii în vid c , putem asimila inversul constantei de structură fină ca pe un indice de refracție al mediului atomic (mediu cu densități ale energiei

câmpului electromagnetic foarte mari) $n_\alpha = \frac{1}{\alpha} = 137$. Dacă raportăm lungimea de undă a fotonului γ_{fae} în vid $\lambda_{fae} = c \cdot t_{fae}$ la acest indice de refracție, găsim o circumferință cu raza egală cu raza electronului $r_e = 2,87473 \cdot 10^{-15} [m]$. Acest rezultat ne arată că electronul (sarcina electrică elementară q_e) este o undă staționară a fotonului γ_{fae} refractat la 360° după un cerc cu raza egală cu raza electronului r_e . În această situație putem să scriem viteza luminii în vid în legătură cu parametrii fizici (cu constantele) ai electronului; avem astfel că

$$v_l = v_{fv} = c = 2 \cdot \pi \cdot r_e \cdot f_{fae} \cdot n_\alpha = \sqrt{\frac{1}{\epsilon_o \cdot \mu_o}}$$

Utilizând această formă de scriere (structurare) a constantei de acțiune h și a vitezei luminii c în formulele în care acestea apar, se ajunge la scrierea simplificată a formulelor de mecanică cuantică, și pentru aceasta ar putea constitui un mijloc de lucru foarte util cercetătorilor în domeniu. În încheiere facem observația că în interacțiunile cuantice parametrii fizici ai electronului (constantele electronului; $m_e, q_e, W_{pe}, f_{fae}, c$) sunt referințe (adică sunt parametri constanți la care se raportează alți parametri variabili).

Chiar constanta efectului Compton Λ_o se vede ca este lungimea de undă a fotonului γ_{fae} de la

$$\text{anihilarea electronului ; } \Lambda_o = \frac{h}{m_e \cdot c} = \lambda_{fae} = c \cdot t_{fae} \quad ;$$

$$\text{fiindcă } h = \frac{k \cdot m_e \cdot q_e}{d_e \cdot f_{fae}} \text{ si } q_e = \frac{c^2 \cdot d_e}{k}$$