

Timpul și relativitatea

- Misterul timpului, explicații și concluzii -

Laurențiu Mihăescu

București, România

A doua ediție, 12 septembrie 2017

www.1theory.com

Acest articol este o analiză a modului în care se poate măsura timpul folosind diferite principii ale fizicii și diverse aparate proiectate în acest scop. De asemenea se va evidenția comportamentul acestor dispozitive în diverse sisteme inerțiale relativiste.

Pe ce se bazează măsurarea timpului?

În acest scop este necesar un fenomen periodic, ce se repetă deci ciclic, a cărui perioadă să fie cât mai constantă; ideal ar fi ca această perioadă să poată fi ajustată fin pentru a compensa acțiunea a diverși factori perturbatori de mediu. La fiecare trecere a unei perioade proprii T se va emite un impuls (poate fi de natură mecanică, electrică, optică) către un dispozitiv de "numărare", iar acesta le va transforma în valori numerice ce se pot citi ușor de către oameni. Util acestor dispozitive de măsurat timpul, ceasuri pe scurt, le este un mecanism de restart, sau de sincronizare; acesta le-ar permite să pornească la un anumit moment sau să arate un același timp ca și alte ceasuri, situate la anumite distanțe.

Notă: Chiar dacă termenul "masă relativistă" nu mai este folosit în mod curent de fizica actuală, variația unei mărimi fizice gen masă [9] spre viteze relativiste încă este o certitudine.

1. Clepsidra

Este un dispozitiv ce poate funcționa cu apă sau cu nisip, iar durata măsurată începe odată cu momentul răsturnării, când recipientul de sus este plin, și se oprește când acesta este gol. Intervalul descris este, în principiu, proporțional cu volumul "fluidului" ce curge și invers proporțional cu mărimea orificiului prin care acesta se scurge:

$$T \sim V / D^n$$

Concluzie 1: Chiar dacă masa fluidului crește spre viteze relativiste (fiind și într-un câmp gravitațional Newtonian constant), acest ceas nu va putea reflecta dilatarea timpului formulată de TR.

Concluzie 2: La fel, nu va putea indica nici dilatarea timpului în câmpuri gravitaționale puternice.

2. Pendulul gravitațional

Probabil este primul dispozitiv mecanic prin care s-a încercat măsurarea timpului. Evident, precizia lui nu era suficientă și nici nu funcționa dacă era în mișcare. Fără să detaliem, energia potențială a unui anumit corp se transformă periodic în energie cinetică și invers, iar tot procesul durează un anumit interval de timp fix, de exemplu o secundă. Perioada lui nu depinde de masă:

$$T \sim 2 \pi \sqrt{L/g}$$

Concluzie 1: Acest ceas va indica un timp cu rată constantă, indiferent de viteza cu care s-ar deplasa (într-un câmp gravitațional Newtonian constant), și deci nu poate arăta dilatarea relativistă a timpului (TR).

Concluzie 2: Cu cât accelerația gravitațională este mai mare, cu atât perioada acestui ceas este mai mică, deci se comportă *exact invers* decât prognozează TRG.

3. Ceas cu balansier

Acest ceas conține ca sistem central un ansamblu format dintr-un arc spiral și un balansier. Se formează astfel un mecanism oscilant ce are o anumită frecvență de rezonanță, și anume:

$$T \sim 2 \pi \sqrt{I/k}$$

unde I este momentul de inerție al balansierului, direct dependent de masa acestuia.

Concluzie 1: Cu toate că perioada depinde de masă, dependența nu este liniară și deci nu va arăta un timp corect în cazul vitezelor relativiste.

Concluzie 2: Perioada nu depinde de accelerația gravitațională, deci nu va fi compatibil cu TRG.

4. Ceas electronic

Cu toate că se numește electronic, acest tip de ceas se bazează pe o oscilație de factură mecanică a unui cristal de cuarț. Oscilația are perioada:

$$T \sim 2 \pi \sqrt{I/a} \sqrt{12 \rho / E}$$

unde ρ este densitatea materialului, a cărei valoare depinde de masă. Concluziile sunt prin urmare identice cu cele de la cazul de mai sus (3).

5. Ceas atomic

Acest tip de ceas folosește ca referință frecvența de tranziție a electronilor din anumiți atomi (Hidrogen, Cesium, Rubidiu), oscilație ce poate fi în domeniul microundelor, optic sau UV al spectrului electromagnetic. S-a definit secunda ca fiind egală cu 9.192.631.770 oscilații produse de elementul Cesium-133, care devine astfel elementul standard în măsurarea timpului. Dar o frecvență standard poate fi obținută și din atomul de Hidrogen (linia de 21 cm, dată de inversarea spinului electronului), circa 1420 Ghz, cu ajutorul dispozitivelor de tip maser. Oricum, formula de calcul a frecvenței este:

$$f = \pi^2 m_0 e^4 / h^3 (1/n^2 - 1/m^2)$$

Se observă ușor că perioada este invers proporțională cu masa de repaus a electronului; ca speculație doar, o creștere relativistă a acesteia ar conduce la un timp "contractat" (asta dacă presupunem că celelalte mărimi implicate rămân constante).

Concluzie 1: Toate ceasurile pe bază de cesiu folosite în teste cinetice au indicat abateri corecte, aproape identice cu cele rezultate din TR. De aici rezultă că fenomenele ce apar la viteze relativiste și care influențează tranzițiile electronilor în atomi sunt mai complexe, presupun variații și ale altor mărimi fizice.

Concluzie 2: Formula nu depinde de accelerația gravitațională, dar unda emisă va înregistra o deplasare spre roșu în câmp gravitațional. Ceasul poate astfel măsura timpul conform cu TRG.

6. Ceas cu lumină

În condițiile TR, un ceas bazat pe emiterea unui impuls luminos care se reflectă pe o oglindă și se întoarce pe același drum ar putea arăta trecerea timpului într-un referențial oarecare - pentru că viteza luminii este constantă ca valoare (exemplu dat în majoritatea manualelor). Dacă referențialul este fix, vom putea măsura astfel o valoare a aceluia interval de timp, de exemplu Δt . Un același dispozitiv existent într-un referențial mobil (viteza \mathbf{v}) ar măsura un interval de timp mai mare, $\Delta t'$, pentru că razele de lumină au de parcurs o distanță mai mare acum până la oglindă și înapoi (formula binecunoscută de dilatare a timpului).

Am arătat în [2] de ce acest mod de privi lucrurile este greșit și cum poate fi corectat, pornind de la definiția completă a spațiului, a particulelor elementare și a naturii absolute a mișcării. Prin urmare, în condițiile TA [2], vom considera un SRA numit A (Figura 1) și un referențial inerțial B ce se deplasează cu viteza absolută \mathbf{v} de-a lungul axei OX. Razele de lumină sunt săgețile albastre, vectori ce simbolizează vitezele relative ale luminii față de puntele 0 ale sistemelor de referință.

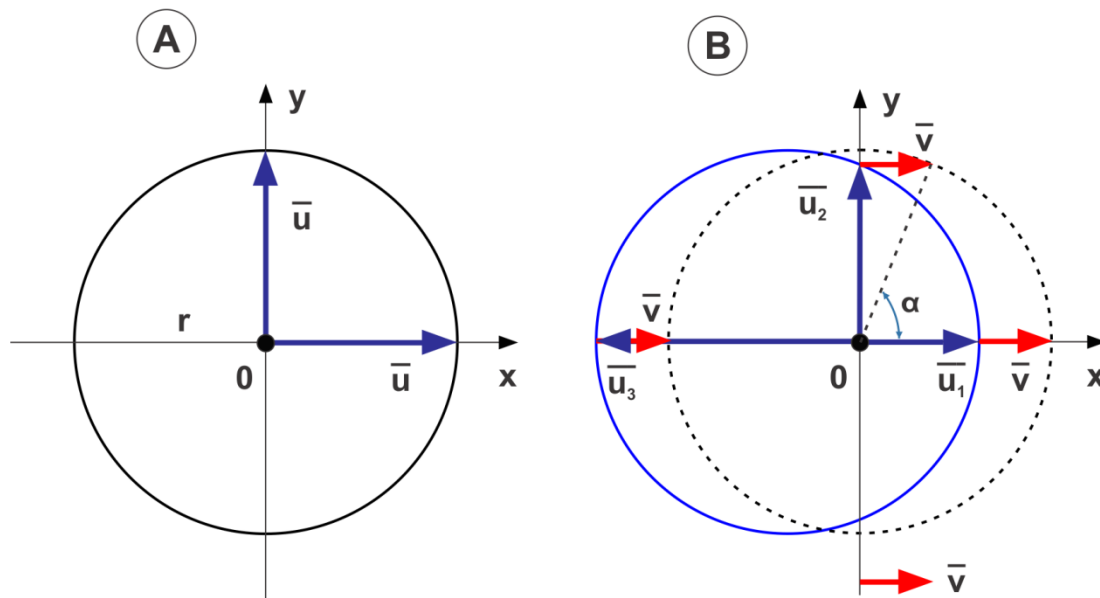


Figura 1 - Sisteme de referință inerțiale

Putem scrie ușor formulele vitezelor relative în ambele sisteme de referință:

$$u = c$$

$$u_1 = c - v$$

$$u_2 = v \sqrt{c^2 - v^2}$$

$$u_3 = c + v$$

Dacă α ar fi unghiul sub care se emite lumina (față de axa OX), formula generală este:

$$u = v \sqrt{c^2 - 2 c v \cos \alpha + v^2}$$

și, chiar dacă am folosi ambele direcții ale unei raze (reflectată de o oglindă), timpul indicat de acest dispozitiv (cu raza r) ar avea o dependență semnificativă de unghiul α . Pe axele OX și OY avem:

$$\text{Pe OX și OY: } \Delta t = 2 r / c$$

$$\text{Pe OX: } \Delta t' = 2 r / (c - v)$$

$$\text{Pe OY: } \Delta t' = 2 r / v \sqrt{c^2 - v^2}$$

Dacă luăm în considerare doar varianta pe OY regăsim cunoscuta formulă de dilatare a timpului:

$$\Delta t' = \Delta t / \sqrt{1 - v^2 / c^2}$$

Concluzie 1: Ceasul (funcționând în vid) poate măsura timpul conform cu TR.

Concluzie 2: Ceasul (modificat) poate măsura timpul conform cu TRG prin efect Doppler.

7. Concluzie

Ca o concluzie generală pot spune că timpul nu poate fi măsurat foarte corect la nivel macroscopic - pentru că rata lui se stabilește la altă scară, și anume la nivel cuantic (așa cum am arătat în articolul *Echivalența masă-energie* [9], pornind de la geneza timpului granular). Prin urmare timpul trebuie măsurat prin procese cuantice, iar la nivel macroscopic el se reflectă diferit, ca un fel de medie a schimbărilor relativiste ce se petrec la nivelul particulelor și atomilor. Modelele de "ceasuri" 1.4 nu măsoară de fapt timpul, ci ele folosesc niște caracteristici fizice ale obiectelor pentru a obține diverse temporizări sau oscilații ce nu au legătură directă cu "sursa" timpului.

Timpul primar se naște la nivel granular, prin constantele cinetice și dimensionale de acolo, pentru ca apoi să se reflecte la nivel cuantic în orice structură elementară de tip particulă sau câmp.

8. Referințe

- [1] Laurențiu Mihăescu, 2014. *Teoria Primară*, Editura Premius
- [2] Laurențiu Mihăescu, 2016. *Universul*, Editura Premius
- [3] Laurențiu Mihăescu, 2016. *Teoria gravitației granulare*, articol
- [4] Programul "*Particle Simulation*", Microsys Com, 2015,
<http://www.1theory.com/software.htm>
- [5] Laurențiu Mihăescu, 2016, *Primele banguri*, articol
- [6] Programul "*Elementary Particles*", Microsys Com, 2017,
<http://www.1theory.com/software.htm#2>
- [7] Laurențiu Mihăescu, 2017, *Teoria formării particulelor elementare*, articol
- [8] Laurențiu Mihăescu, 2017, *Forma particulelor elementare*, articol
- [9] Laurențiu Mihăescu, 2017, *Echivalența masă - energie*, articol

9. Acronime și convenții

SRA - Sistem de referință absolut

SR - Sistem de Referință

TR - Teoria Relativității

TRG - Teoria Relativității Generalizate

TA - Teoria Absolutului

TP - Teoria Primară

"abc" - Text cu sens figurat