

# Mărimea Universului

Laurențiu Mihăescu, Februarie 2018

#FizicaGranulara #MecanicaGranulara

[www.1theory.com](http://www.1theory.com)

## 1. Viziunea curentă

Să presupunem pentru început că teoriile actuale despre apariția Universului nostru, Big Bang-ul și inflația ce-i succede - ca și calculele ce ne oferă vârsta lui și a diverselor stele/ galaxii - sunt toate adevărate, și prin urmare avem de-a face cu un sistem material de foarte mari dimensiuni, care a apărut acum circa **13,7** miliarde de ani (ani actuali) și care se află într-un proces continuu de expansiune. Ce s-a întâmplat mai exact în această viziune? O "singularitate", adică un punct material de o infinită densitate și temperatură, explodează violent, iar în aceste momente inițiale se generează un fel de cadru tridimensional - nu foarte bine definit - pe nume spațiu, care va fi populat imediat de primele particule elementare și de structurile lor. Foarte interesantă în acest proces este expansiunea spațiului astfel apărut, care are loc în primele secunde cu viteze supraluminice - cu câteva ordine de mărime peste viteza actuală a luminii. Dar, pentru a respecta legile fizicii, se spune că acest lucru este perfect posibil în ipoteza în care procesul respectiv este o simplă expansiune, o mărire în sine a aceluia cadru - și nu un transport de materie ce ar trebui să aibă o viteză inferioară celei a luminii în vid. Particulele și atomii au avut o distribuție relativ uniformă în acest spațiu, și aici apare o mică întrebare. Cum s-a "întins" acest spațiu în mod diferit, la momentele inițiale și mai târziu, fără să "tragă" tot timpul și materia odată cu el? Ulterior, după câteva sute de milioane de ani, stelele au format primele galaxii; spațiul continuă să se expandeze, dar cu o rată mult mai mică. Se consideră că acum se extinde doar spațiul dintre galaxii, iar acestea își vor păstra structura și mărimea prin efect gravitațional. Spațiul, indiferent care i-ar fi consistența internă, nu ar antrena și materia în "mișcarea" lui proprie. Cosmologia actuală susține prin urmare că galaxiile nu fac parte din procesul de expansiune al universului, unde unele dintre ele ar trebui să atingă practic viteze supraluminice. Nu, ele se deplasează cu câteva **sute** sau **mii** de km/s doar față de **CMB**, în clusterul galactic de care aparțin. Ce se "deplasează", și astfel se justifică mărimea **z** pentru sursele îndepărtate, este doar spațiul însuși. Efectul Doppler, relativist îndeosebi, produce un redshift semnificativ pentru aceste surse, dar ele nu se deplasează în mod real cu vitezele rezultate din calcule; doar extinderea spațiului în timpul călătoriei luminii de la ele produce abaterea de culoare pentru observatorul pământean presupus staționar. Au fost ignorate aici toate celelalte contribuții (efecte gravitaționale, mișcări interne de rotație, praful stelar și gazul cosmic) în calculul efectului de deplasare spectrală spre roșu.

Se poate prezenta ca exemplu quasarul (gaura neagră) **ULAS J1342+0928**, ce are **z = 7,54** și a cărui lumină a fost emisă 690 milioane de ani după Big Bang (acum 13,1 miliarde de ani). Acesta se află la o distanță (calculată cu considerarea expansiunii spațiului) de 29,36 miliarde de ani-lumină. La fel, putem menționa aici cel mai vechi și depărtat obiect astronomic, galaxia **GN-z11**, care are o deplasare spre roșu **z = 11,09** și o vârstă de 13,4 miliarde de ani. Distanța proprie este și în acest caz foarte mare, de 32 miliarde de ani-lumină.

## 2. Viziunea granulară

După cum am mai spus, spațiul se extinde doar într-o manieră geometrică (prin adăuție), iar componenta lui granulară umple imediat orice loc gol ar apărea. Prin urmare, din punct de vedere al acestei componente granulare (am postulat că este constantă ca număr și că dictează de fapt toate proprietățile spațiului), vom avea de-a face cu un proces continuu de *diluare* a spațiului, și nu cu unul de *dilatare*. La momentul formării primelor galaxii a fost deci o densitate granulară medie a spațiului de o valoare mai mare decât cea existentă în prezent (dar mai mică decât cea de la momentul emisiei CMB). Acest fenomen a determinat valori diferite pentru o serie de așa-zise constante ale fizicii, în timp ce altele au avut aceleași valori ca și astăzi. La fel, în peisajul complet relativizant al Universului nostru, unele mărimi fizice derivate și-au putut păstra valoarea relativ constantă de-a lungul unor perioade foarte lungi de timp.

### 2.1. Variația ratei timpului

Trebuie să reiau aici cele câteva tipuri de timp pe care le-am definit până acum (ce depind de mișcarea materiei și unele câmpuri) la diferite nivele dimensionale.

a. Timpul granular (virtual) este determinat de existența mișcării granulare și de viteza constantă cu care aceasta se desfășoară. Are prin urmare o rată constantă, absolută și este considerat ca fiind o sursă a timpului de la orice alt nivel dimensional superior (vezi Universul [2]).

b. Timpul local al particulelor elementare. Având în vedere mișcarea lor internă specială (structura granulară internă le determină mișcarea proprie de precesie) ce se poate distribui parțial în mișcare externă de translație, timpul granular intern se poate distribui și el într-un timp local al particulei - timp cu o rată variabilă ce este dictată doar de viteza ei absolută. Presupunem că acesta nu este afectat semnificativ de valoarea densității granulare locale.

c. Timpul cuantic local este asociat structurilor, adică particulelor compuse și grupărilor acestora - atomi și molecule unite în diverse forme și sisteme. Și în acest caz vorbim de un timp variabil, pentru că mișcările și oscilațiile diverselor componente se petrec cu o frecvență diferită - funcție de interacțiunile acestora prin câmpuri. Aici este relevantă acțiunea câmpului gravitațional, mai exact a gradului de neuniformitate al acestuia - ce produce o încetinire a ratei timpului local. Sursa lui este timpul local al particulelor, cea de la punctul **b**. Valoarea densității granulare locale afectează și valoarea intensității unitare a fluxurilor gravitaționale (neuniformitatea lor ar rămâne totuși aproape constantă ca raport), dar în acest articol vom considera că acționează intercorelările impuse de relativizarea globală și că, prin urmare, timpul cuantic nu va fi semnificativ afectat. Chiar dacă ar varia cu densitatea granulară, timpul cuantic s-ar reflecta indirect doar în frecvențele spectrale atomice diferite (pe care le presupunem neschimbate aici), și nu în caracteristicile propagării luminii.

d. Timpul normal, macroscopic, este asociat unui anumit sistem material macroscopic și este rezultanta unei medieri ale ratelor timpului cuantic pentru toate particulele componente. Acesta este dependent prin urmare de viteza absolută a sistemului în cauză și de intensitatea câmpului gravitațional local (mai precis de neuniformitatea lui cauzată de prezența unei mase).

În concluzie, toate aceste definiții ale timpului conduc la ideea că putem folosi o aceeași rată a timpului global pentru întreg universul (considerat a fi cvasistaționar), inclusiv pentru momentul formării primelor galaxii - când am estimat o valoare mai mare a densității granulare spațiale. Prin urmare vom putea folosi o formulă matematică în care distanța *absolută* parcursă de lumină la acele momente s-ar putea exprima ca produsul dintre viteza luminii (mai mică decât cea actuală) și timp (rată constantă). Estimând și o geometrie "dreaptă" a spațiului (continuu și izotrop), indiferent de densitatea lui la un moment dat, traiectoria unui foton oarecare va fi perfect rectilinie și distanța totală parcursă se va putea exprima matematic ca o sumă a distanțelor unde acesta a călătorit cu viteze diferite. Fotonul este o particulă specială, formată din fluxuri granulare concentrate, și prin urmare se poate deplasa doar cu viteza maximă permisă de densitatea spațiului local. Vom ignora în analiza de mai departe orice câmpuri gravitaționale ce i-ar putea curba traiectoria sau alte anomalii și gradientele în densitatea și distribuția granulară a spațiului.

## 2.2. Energia fotonilor

Voi analiza acum fotonii ce au fost emiși de galaxii (surse) foarte îndepărtate, ce au călătorit până la observator mai multe miliarde de ani și care au o deplasare semnificativă spre roșu. Nu vom considera fotonii din surse apropiate - sub un miliard de ani să zicem. Aceștia sunt afectați majoritar de un efect Doppler normal (la sursă și la destinație, nerelativist) ce produce deplasări spre roșu sau spre albastru, în funcție de direcția vitezei relative de deplasare. Variația energiei lor este direct determinată de acest lucru și este explicată complet de legile cunoscute.

Se constată că toți fotonii ce provin din surse foarte îndepărtate suferă o deplasare semnificativă spre roșu, adică o creștere a lungimii lor de undă finale în comparație cu cea inițială; scăderea frecvenței acestora și implicit a energiei acestora nu sunt explicate coerent de fizica (astrofizica) actuală. De exemplu, chiar dacă spațiul gol prin care au călătorit acești fotoni s-ar fi "expandat" în acest timp, acesta nu ar fi putut să fie "încălzit" în urma pierderii de energie a fotonilor!

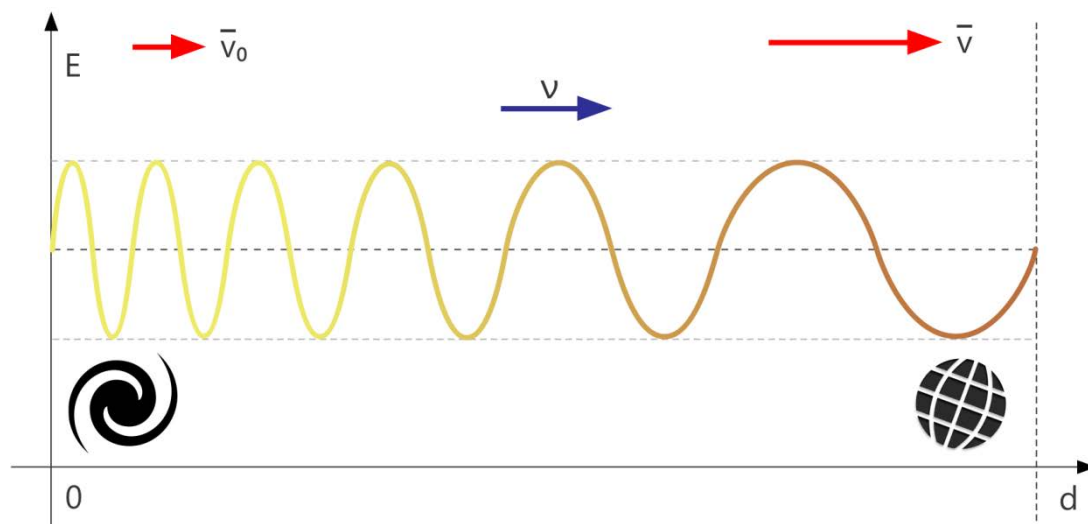
În perspectivă granulară se poate da însă o explicație simplă pentru acest fenomen. Să considerăm, așa ca în **Figura 1**, un foton  $\mathbf{v}$  ce a fost emis la momentul formării primelor galaxii, să zicem acum 13 miliarde de ani, și care este observat astăzi de un observator pământean. Am arătat în articolul [5] (capitolul 3) modul în care viteza absolută a fotonilor depinde de densitatea granulară și cum aceasta din urmă a scăzut continuu de la momentul formării universului nostru. Formula vitezei este deci:

$$v = C / (1 + \rho \tau C)$$

La momentul emisiei acelui foton era o densitate granulară  $\rho_0$  și o viteză a fotonilor  $\mathbf{v}_0$ , iar acum este  $\rho$  și viteza de valoare  $\mathbf{v} = \mathbf{c}$  (viteza actuală a luminii în vid). Nu se cunoaște exact formula de evoluție în timp a densității granulare medii a spațiului, dar pentru această argumentație - mai mult logică - nici nu este necesară; vom considera mai departe că viteza luminii a crescut liniar în ultimii 13 miliarde de ani, de la circa 30.000 km/s până azi, la circa 300.000 km/s (înainte de această perioadă și până la momentul CMB a variat neuniform, mult mai abrupt, și de la valori semnificativ mai mici).

Folosind formula  $1+z = \lambda_{\text{observat}} / \lambda_{\text{emis}}$  s-au dedus valori supraunitare pentru  $z$ , chiar valori foarte mari pentru fotoni emiși în cadrul CMB (se presupune că au fost emiși la 379.000 ani după Big Bang, și

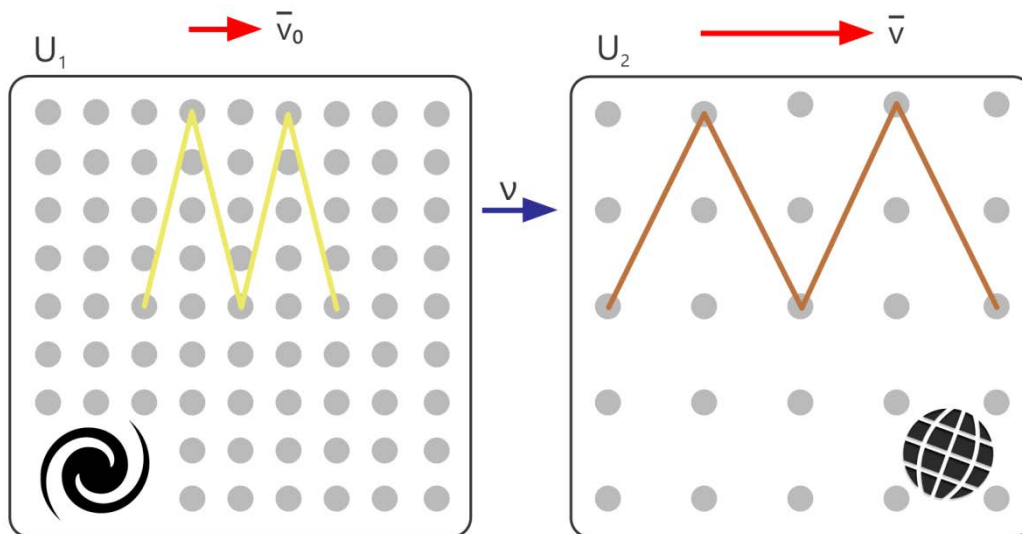
$z = 1089$ ). De la aceste valori extreme s-a calculat "distanța" până la sursă și a rezultat valoarea de 46 miliarde de ani lumină pentru raza universului observabil. Cu alte cuvinte și simplificând analiza, se argumentează astăzi că putem observa galaxii (la începuturile lor) situate la distanțe proprii mult mai mari decât 13 miliarde de ani lumină chiar dacă s-a "dilatat" spațiul până la acestea, iar acest lucru poate da observatorilor falsa impresie că acestea se deplasează cu viteze supraluminice.



**Figura 1 - Deplasarea spre roșu a luminii**

Revenind la perspectiva granulară, trebuie să reamintesc că fotonul este o structură granulară spirală multistrat, cu o densitate peste cea medie locală și cu o anumită lungime bine definită. Acestea fiind spuse, un foton provenit de la galaxiile îndepărtate a călătorit miliarde de ani prin spațiu și a traversat zone cu densitate granulară din ce în ce mai mică. În acest timp el și-a schimbat treptat forma (lungimea de fapt) și a avut o viteză din ce în ce mai mare, presupusă a fi crescut cvasiliniar. Dacă privim lucrurile într-o *geometrie absolută* și ne raportăm la constantele fizice de azi (lungimi și viteze), putem constata că deplasarea spre roșu a fotonului a fost produsă doar prin schimbarea vitezei absolute de propagare a acestuia. În aceste condiții, dacă presupunem adevărată valoarea de 13 miliarde de ani pentru durata călătoriei fotonului, spațiul absolut parcurs de acesta se poate obține printr-o simplă mediere și va avea mărimea estimativă de circa *8-9 miliarde de ani lumină* (reducerea distanțelor este valabilă și pentru surse mai apropiate - sub un miliard de ani - dar într-o mult mai mică proporție) Cu alte cuvinte, sfera universului observabil va avea o valoare similară, deci *mult mai mică* decât cea oficială. Chiar și așa, dacă aceste galaxii foarte vechi se observă pe toate direcțiile cosmice și dacă presupunem că nu posedă viteze absolute foarte mari, ajungem tot la o imagine a universului observabil (a începutului acestuia) de relativ mari dimensiuni - care nu s-ar fi putut forma decât într-un proces expansionist superluminic. Pentru a explica acest lucru în context granular, în care viteza granulară absolută nu poate depăși valoarea  $C$  și spațiul geometric nu este deformabil, am formulat un alt model al nașterii universului (model distribuit) în articolul Primele Banguri [5].

Deplasarea spre roșu fiind un fenomen cert, mai rămâne acum să aflăm ce se întâmplă cu energia fotonului și cu eventuala ei conservare în sistemul cosmic global. Pentru aceasta am simplificat puțin lucrurile și voi lua în considerare, într-un exercițiu de imaginație, doar punctele de plecare și de sosire ale fotonului de mai sus, așa ca în Figura 2. Sunt două puncte distincte aflate deci la o distanță foarte mare unul de altul, atât în spațiu cât și în timp. Metaforic vorbind, ele aparțin chiar unor universuri diferite, pe care le-am denumit **U1** și **U2**. Diferite în sensul că, cu toate că U2 și U1 fac parte din același mare univers, unele dintre constantele lor fizice fundamentale sunt mult diferite. Aceasta pentru că universul în întregime este un sistem dinamic, evoluează în timp și se extinde ca spațiu (ambele componente), fără să conteze aici dacă este deschis sau închis. Putem absolutiza lucrurile dacă le raportăm la mărimile actuale, dar nu trebuie să uităm și relativizarea lor globală. În mod concret, odată cu trecerea timpului, unele "constante" - cum ar fi densitatea granulară și distanța granulară medie - s-au schimbat. În U1 densitatea granulară este mai mare, și prin urmare viteza absolută a luminii va fi semnificativ mai mică în comparație cu cea de azi (U2). La fel, masa particulelor elementare și sarcina lor erau diferite; privite în contextul relativizării globale și fără o modelare precisă nu putem spune, de exemplu, dacă lumina emisă atunci de atomii de Hidrogen avea *exact* aceeași frecvență ca cea de acum. Dar, pentru simplificare, să considerăm că "fizica" materiei structurate din cele două universuri nu diferă semnificativ și că doar viteza luminii este diferită, și în mod absolut.



**Figura 2 - Un foton în diferite "universuri"**

Odată ce aceste presupuneri suplimentare sunt făcute, ce rezultă practic pentru evoluția energiei fotonului? Concluzia simplă ce se poate formula este aceasta: dacă suntem observatori locali în cele două universuri și relativizăm măsurătorile la fizica lor locală, am putea obține practic o *aceeași* valoare a energiei fotonului. Această energie se schimbă doar dacă fotonul traversează "bariera" dintre cele două universuri și dacă o vom compara în mod *absolut*, considerând că cele două universuri sunt identice. Cu alte cuvinte, energia acestui foton nu se schimbă în fapt, nici proporționalitatea ei cu frecvența ("constantă" Planck), se schimbă doar fizica universului pe care acesta îl traversează. Diferența de energie este doar virtuală, iar legea conservării energiei se poate

aplica perfect în acest caz - dacă se adaptează la fizica locală (*constantele*) a unei anumite zone spațiu-timp de univers. Spațiul nici nu primește și nici nu cedează energie fotonilor; el doar își schimbă caracteristicile în timp datorită scăderii densității granulare. Relevant este și faptul că tranziția dintre aceste universuri diferite se face în mod treptat, de-a lungul a miliarde de ani.

### Abrevieri și acronime

CMB - Cosmic Microwave Background (Radiația cosmică de fond)

Big Bang - Teorie asupra nașterii universului

"Abc" - Sens figurativ al cuvintelor

### Referințe

- [1] Laurențiu Mihăescu, 2014. *Teoria Primară*, Editura Premiuss
- [2] Laurențiu Mihăescu, 2015. *Universul*, Editura Premiuss
- [3] Laurențiu Mihăescu, 2016. *Teoria gravitației granulare*, articol
- [4] Programul "*Particle Simulation*", Microsys Com, 2015, [www.1theory.com/software.htm](http://www.1theory.com/software.htm)
- [5] Laurențiu Mihăescu, 2016, *Primele banguri*, articol
- [6] Programul "*Elementary Particles*", Microsys Com, 2017, [www.1theory.com/software.htm#2](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
- [10] Laurențiu Mihăescu, 2017, *Ciocniri granulare*, articol
- [11] Laurențiu Mihăescu, 2017, *Timpul și relativitatea*, articol
- [12] Laurențiu Mihăescu, 2018, *Constante fundamentale*, articol
- [13] Alan Guth, *Was Cosmic Inflation The 'Bang' Of The Big Bang?*, 1997