

Sistemul Solar - Soarele

Acest **curs** prezinta **Sistemul Solar - Soarele**.

In acest PDF poti vizualiza cuprinsul si bibliografia (daca sunt disponibile) si aproximativ doua pagini din documentul original.

Arhiva completa de pe site contine un fisier, intr-un numar total de **13 pagini**.

Fisierele documentului original au urmatoarele extensii: pdf.

Extras

Conceptiile stiintifice despre originea universului admit modelul Big Bang, documentat la nivelul macrouniversului prin expansiunea manifestata dincolo de scara roiurilor galactice. Acest model pleaca de la

momentul zero, când universul era concentrat într-o singura particula cu un potential infinit, care continea în

sine toate posibilitatile pentru manifestarea energiei, a materiei, a spatiului si timpului (fig. 1).

Fig. 1. Evolutia universului (dupa Posea, Armas, 1998)

Universul la momentul zero manifesta calitatea de unitate nediferentiata. Enorma densitate energetica oferea libertate totala de transformare, într-un echilibru perfect.

Ruperea simetriei initiale la aproximativ 10-43 s de la Marea Explozie si începutul inflatiei cosmice

creaza în primul rând matricea stabila a timpului si spatiului, ca scena a derularii scenariului cosmic, în care

apare gravitatiea ca un prim actor, pe fondul limitarii libertatii cosmice. Densitatea energetica a universului scade sub limita lui Planck de $\sim 10^{19}$ GeV ($\sim 10^{32}$ K), rezultând o restrictie a posibilitatilor de transformare.

În acest stadiu de evolutie a universului, ca urmare a energiei ridicate, nici o particula materiala nu avea o existenta stabila, iar structurile ordonate nu se puteau forma (Thomas J. McFarlane, Genesis: A Creation Story Inspired by Modern Physics, 1997).

Dilatarea universului reduce temperaturile, presiunile, densitatea acestuia, rezultând limitari care sa permita forta nucleara tare si forta nucleara slaba, interactiile electromagnetice. Are loc individualizarea particulelor elementare, sinteza nucleelor si suprematia substantei în raport cu radiatia (tabelul 1). Baza stabilitatii formelor distincte este rezultatul limitarii interactiunilor, pe fondul scaderii energiei ca urmare a expansiunii universului, care reprezinta forta creativa fundamentala. Totodata, are loc tranzitia de la libertatea manifestata si ordinea potentiala la ordinea manifestata si libertatea potentiala.

Tabelul 1. Evolutia cosmica

Perioada Interactiune/structura Timp (sec) Energie (GeV)

I unitate $<10^{-43}$ $>10^{19}$

II Gravitatie, timp, spatiu 10^{-43} 10^{19}

III Forta nucleara tare, quarci, leptoni 10^{-35} 10^{15}

IV Forta nucleara slaba, forta electromagnetica 10^{-10} 10^2

V Hadroni (protoni, neutroni) 10^{-5} 10^{-1}

VI Nuclee (Hidrogen, Helium) 10^2 10^{-4}

VII Atomi (Hidrogen, Helium) 10^{12} 10^{-9}

VIII Galaxii, stele, elemente grele 10^{16} 10^{-11}

IX Aparitia elementelor chimice si a vietii elementare 10^{17} 10^{-12}

X Aparitia vietii constiente 10^{18} 10^{-12}

La circa 10^{-35} s de la Marea Explozie, când universul atingea dimensiunea unui graunte de nisip, energia a scazut sub nivelul critic de $\sim 10^{15}$ GeV ($\sim 10^{28}$ K) si a putut lua nastere energia nucleara tare, care mentine

stabilitatea nucleului, legând protonii si neutronii, si forta electroslabela. Prin energia eliberata, s-a produs o inflatie cosmica accelerata de la 10^{-35} s la cca 10^{-32} s si o enorma cantitate de materie.

Expansiunea universului a dus la scaderea energiei cu un factor de 10^{13} la $\sim 10^2$ GeV ($\sim 10^{15}$ K). La 10^{-10} s,

a avut loc o alta faza de tranzitie, care a impus separarea fortei electroslabela în fortele electromagnetice, care

actioneaza asupra particulelor încarcate electric, si fortele nucleare slabe prezente în radioactivitate. La acest

stadiu se diferentiasera toate cele patru forte fundamentale în mentinerea stabilitatii la nivel macrocosmic si

microcosmic.

Spre deosebire de stadiul initial de evolutie, în care aparitia de noi forme se face prin disociere, în etapele ulterioare evolutia universului are la baza procesul de colectare si sinteza, fara a readuce însa universul în stadiul initial, de unitate nedivizata. Continua scadere a densitatii energetice a universului determina legarea

particulelor stabilizate în noi forme compozite, de la quarci la nucleoni, nuclee si electroni, formând atomi.

Stabilitatea si identitatea proprie a existentelor complexe are la baza strânsa legatura dintre parti si relativa

izolare a sistemelor individualizate fata de mediul de existenta.

De la temperatura critica de $\sim 3 \times 10^{12}$ K, ~ 300 MeV, la timpul 10^{-5} s, quarcii nu au mai avut energia necesara pentru a contracara forta de atractie, unindu-se în grupuri de doi-trei, formând barioni.

La 10^{-1} s, energia universului scade sub bariera critica de 1 MeV (3×10^{10} K), limitând interactiunea fortei slabe neutre, ducând la decuplarea neutrinilor de materie. La 101 s, energia scade la 300 eV (10^{10} K), limitând forta slaba între particulele încarcate electric si determinând o stabilitate mai mare a protonului fata

de neutron. Barionii si mesonii relativ instabili s-au combinat formând protoni, neutroni, electroni, neutrini sau antiparticulele lor.

De la timpul de o secunda la trei minute (10^1 s - 10^2 s), energia a scazut de la 1 MeV la 0,1 MeV (10^9 K - 10^8 K), facând posibila legarea protonilor si neutronilor în nucleee, tinute prin forta nucleara tare. Au aparut nucleeele foarte usoare: de hidrogen, deuteriu, heliu cu masa atomica trei si patru. La peste trei minute, ca urmare a expansiunii universului, scaderea densitatii a facut ca distanta mare dintre protoni si neutroni sa nu

mai permita combinarea lor.

La timpul de 10^{12} s, respectiv dupa 100 000 de ani, temperatura universului a atins cca 4000 K (1 eV), fapt care a permis legarea electronilor liberi de nucleeele de H si He, formând atomi. Universul a trecut din stadiul plasmatic de electroni liberi si nucleee într-un gaz atomic de H si He. Hidrogenul ramâne cel mai abundent element în univers, fiind, totodata, si cel mai simplu, continând, de obicei, un proton si un electron

(hidrogenul usor, fig. 2). Pentru ca simpla racire a universului nu era suficienta pentru a naste forme complexe, acesta este finalul stadiului de creare prin procesul de colectare.

Dupa aparitia atomilor, fotonii s-au decuplat de materie, iar universul a devenit transparent pentru lumina.

În lipsa presiunii exercitate de fotonii raspânditi în materie, cu exceptia gravitatiei, celelalte forte fundamentale si-au pierdut influenta globala. Gravitatia devine astfel forta dominanta în evolutia ulterioara a

structurilor cosmice.

3

O data cu manifestarea gravitatiei ca forta dominanta, dupa un miliard de ani de la Marea Explozie, fluctuatii mici în distributia gazului de H si He, au reprezentat atractori gravitazionali care au condus la condensarea si încălzirea unor nori gigantici separati de imensitatea spatiului. Au luat nastere structuri imense, decuplate gravitacional unele de altele. Prin actiunea gravitatiei, aceste structuri s-au organizat în

