

A composite image featuring a large turtle with a detailed, patterned shell resting on a dark, rocky surface. On its back, a transparent, cylindrical container holds a miniature Earth. Several small elephants are visible inside the container, standing on the globe. The background is a deep space scene with a starry sky, a prominent spiral galaxy, and a nebula. The title text is overlaid in the center in a yellow, serif font.

კოსმოლოგიური მოდელების პრობლემები

გრიგოლ ფერაძე

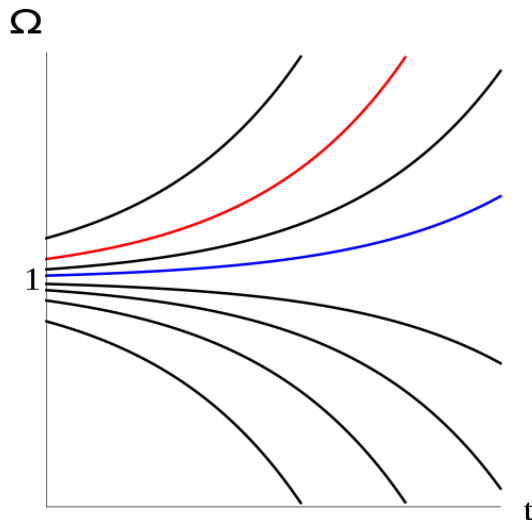
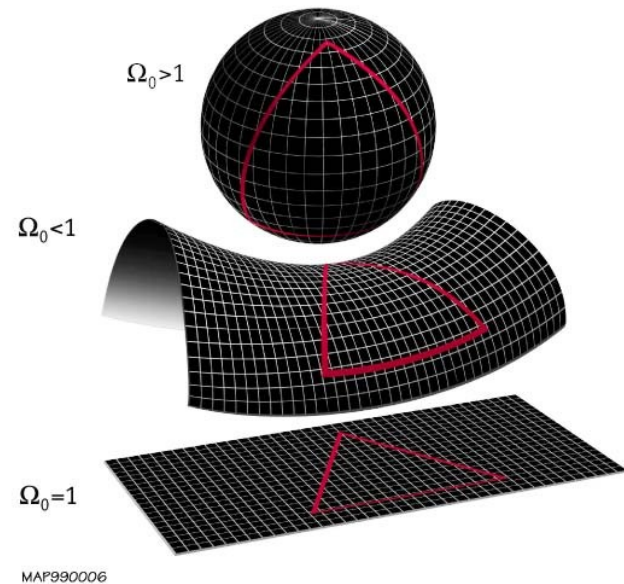
Flatness problem

დღევანდელი დაკვირვებადი სამყარი არის ბრტყელი. $|1 - \Omega| < 0.05$

იმისთვის რომ გვქონდეს ასეთი ბრტყელი სამყარო, ომეგა ადრეულ ეტაპებზე უნდა ყოფილიყო

$$0 \leq 1 - \Omega \leq 10^{-60}$$

ინფლაციის გარეშე მოდლებში არ არის ახსნილი ეს პრობლემა.



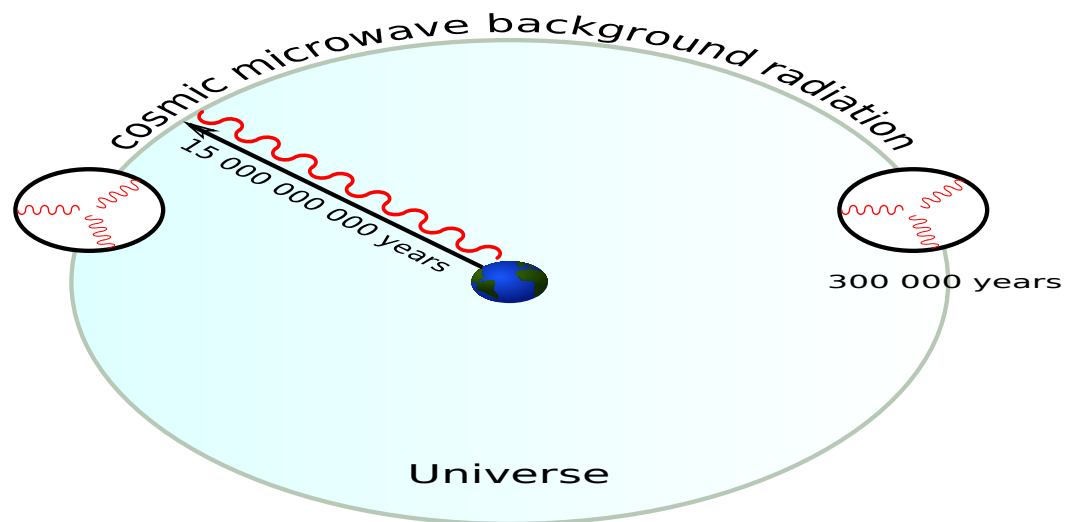
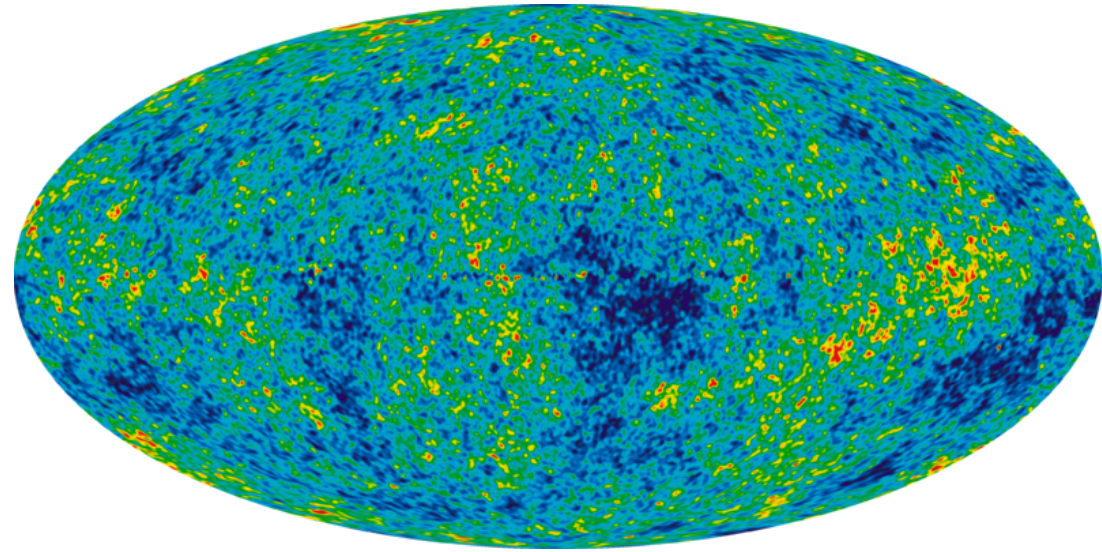
ღურჯი გრაფიკი ჰგავს ჩვენს დაკვირვებად სამყაროს.

Horizon problem

CMB თითქმის იზოტროპულია

300,000 სინათლის წელი, სამყაროს
ბომა რეკომბინაციამდე, არის ერთი
გრადუსი დღეს ცაზე.

ერთ გრადუსზე დიდი მასშტაბები ვერ
იქნებოდა თერმულ წონასწორობაში
ფოტონების საშუალებით.

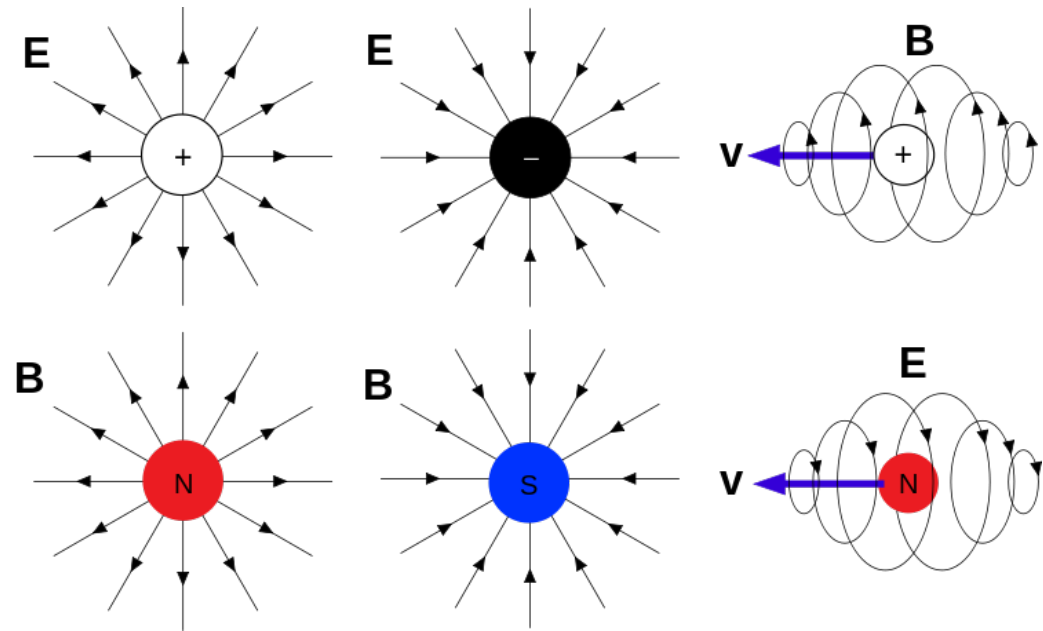


Magnetic-monopole problem

ცხელი სამყაროს არსებობისას, როგორც იყო ჩვენი სამყარო დასაწყისში, უნდა გაჩენილიყო დიდი რაოდენობით მძიმე და სტაბილური **მაგნიტური მონოპოლები**

მაგნიტური მონოპოლები არის მაგნიტური მუხტის მატარებელი ნაწილაკები, რომელთა აღმოჩენა ჯერჯერობით ვერ მოხერხდა, და დაედო ლიმიტი მისი სიმკვრივის ზედა ზღვარს.

ერთერთი შესალო ახსნაა ინფლაცია: რის შედეგადაც გაფართოვების გამო სამყაროში დაკვირვებად მონოპოლების სიკვრივე რამდენიმე რიგით შეილება შემცირებულიყო.



Baryon asymmetry problem

ბარიონული მატერია და ანტიმატერია სამყაროში არაა ერთიდაიგივე რაოდენოთ.

სავარაუდო ახსნებია:

CP (charge parity) სიმეტრიის დარღვევა

2013 LHCb ექსპერიმენტზე დაიმზირა CP სიმეტრიის დარღვევა B მეზონების დაშლისას. 1964 წელს James Cronin მა აღმოაჩინა სიმეტრიის დარღვევა კაონებზე.

ანტიმატერიის დომინირების არეები.

სამყაროში შესაძლებელია არსებობდეს არეები, რომლებიც მატერიის დომინირების ადგილებს დიდი მანძილებით არიან მოშორებული და იქ დომინირებდეს ანტიმატერია. თუმცა 30 წლიანი დაკვირვებებით ვერცერთი ასეთი არე ვერ გამოვლინდა.

The Cosmological Constant Problem

კოსმოლოგიური მუდმივის პრობლემა არის აცდენა ვაკუუმის გამოძილ ენერგიასა და კვანტური მექანიკით ნაწინასწარმეტყველებს შორის.

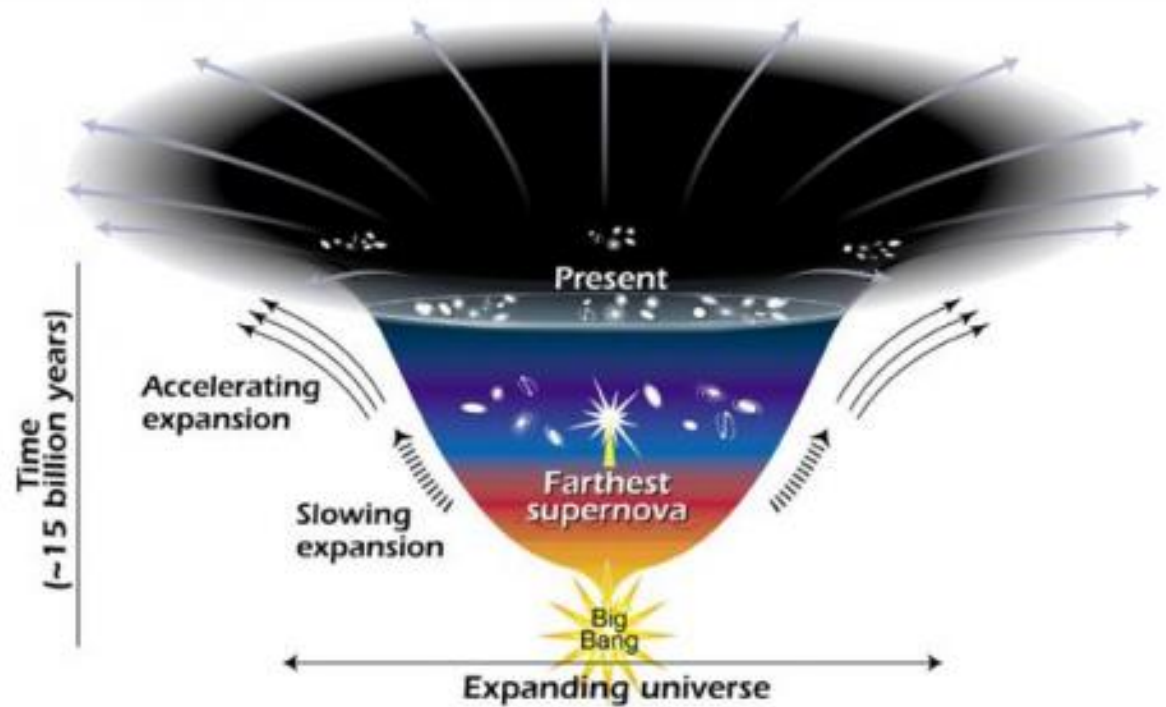
აცდენა 40 დან 100 ხარისხშია, რაც აქცევს მას ყველაზე არაზუსტ თეორიულ წინასწარმეტყველებად.

Dark Sides of the universe

ფარული ენერგია 68%
ფარული მატერია 27%
ხილული მატერია 5%

ფარული მატერია თამაშობს
გადამწყვეტ როლს
სტრუქტურების ფორმირებაში.
ურთიერთქმედებს
გრავიტაციით და სუსტი
ურთიერთქმედებით.

ფარული ენერგია სამყაროში
“ჩაირთო” 7.5 მილიარდი წლის
წინ, რამაც გამოიწვია
აჩქარებით გაფართოვება.



გმადლობთ ყურადღებისათვის