



*აგრეთვე ჭრებნიშუაღანს ხახვლმანს
ნძიღანს ხახვლმნიშუა ანახვენსიქეფი*

სამყაროს ევოლუცია

ლექცია 10 + 1

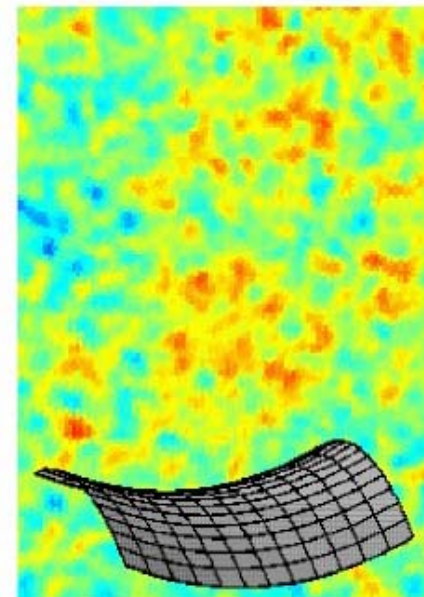
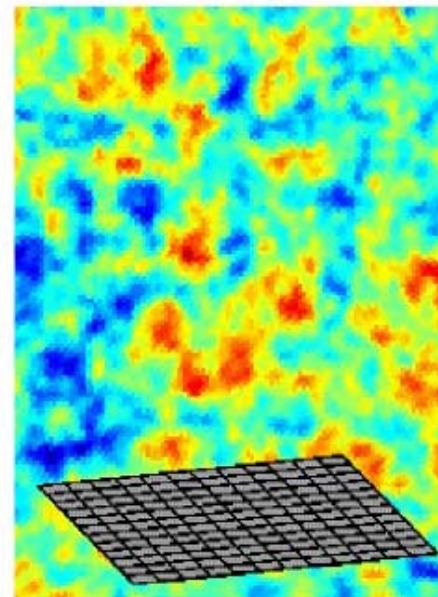
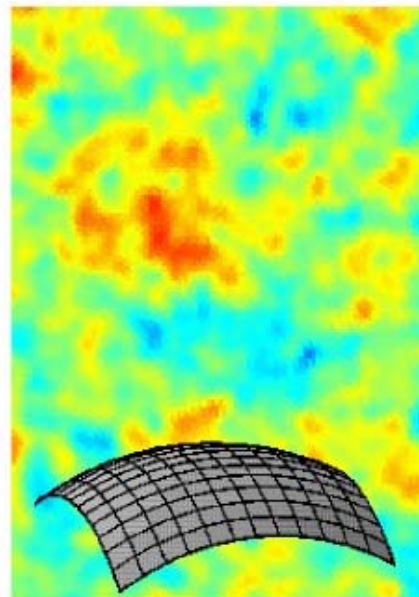
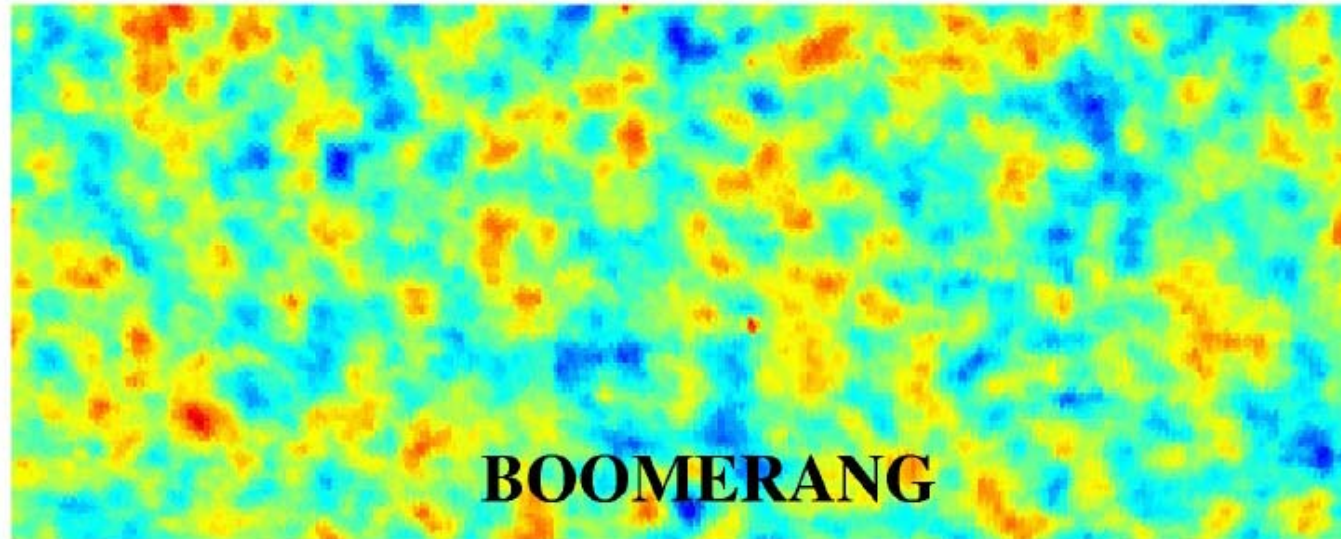
დიდი აფეთქების თეორიის პრობლემები
ინფლაციის თეორია

წინა ლექციაში

- დიდი აფეთქების თეორია
- ადრეული სამყარო
- რელიქტური ფონური გამოსხივება

ბრტყელი სამყარო

სამყაროს
გეომეტრია
დიდ
მასშტაბებში
არის
ბრტყელი



ბრტყელი სამყარო

სტანდარტული დიდი აფეთქების თეორიის პრობლემა: *ბრტყელი ამონახსნი არამდგრადია*

სიმრუდის მცირე შეშფოთებები დაიწყებენ სწრაფ ზრდას და შეცვლიან დღევანდელ სურათს.

დღეს ბრტყელი გეომეტრიიდან გადახრა: **0.001%**
ადრეულ სამყაროში შეშფოთების სიდიდე: **10^{-60}**

საწყისი პირობების არაბუნებრივად ზუსტი არჩევა

ჰორიზონტის პრობლემა

კოსმოლოგიური ჰორიზონტი: $R_H \sim C t$

C – სინათლის სიჩქარე

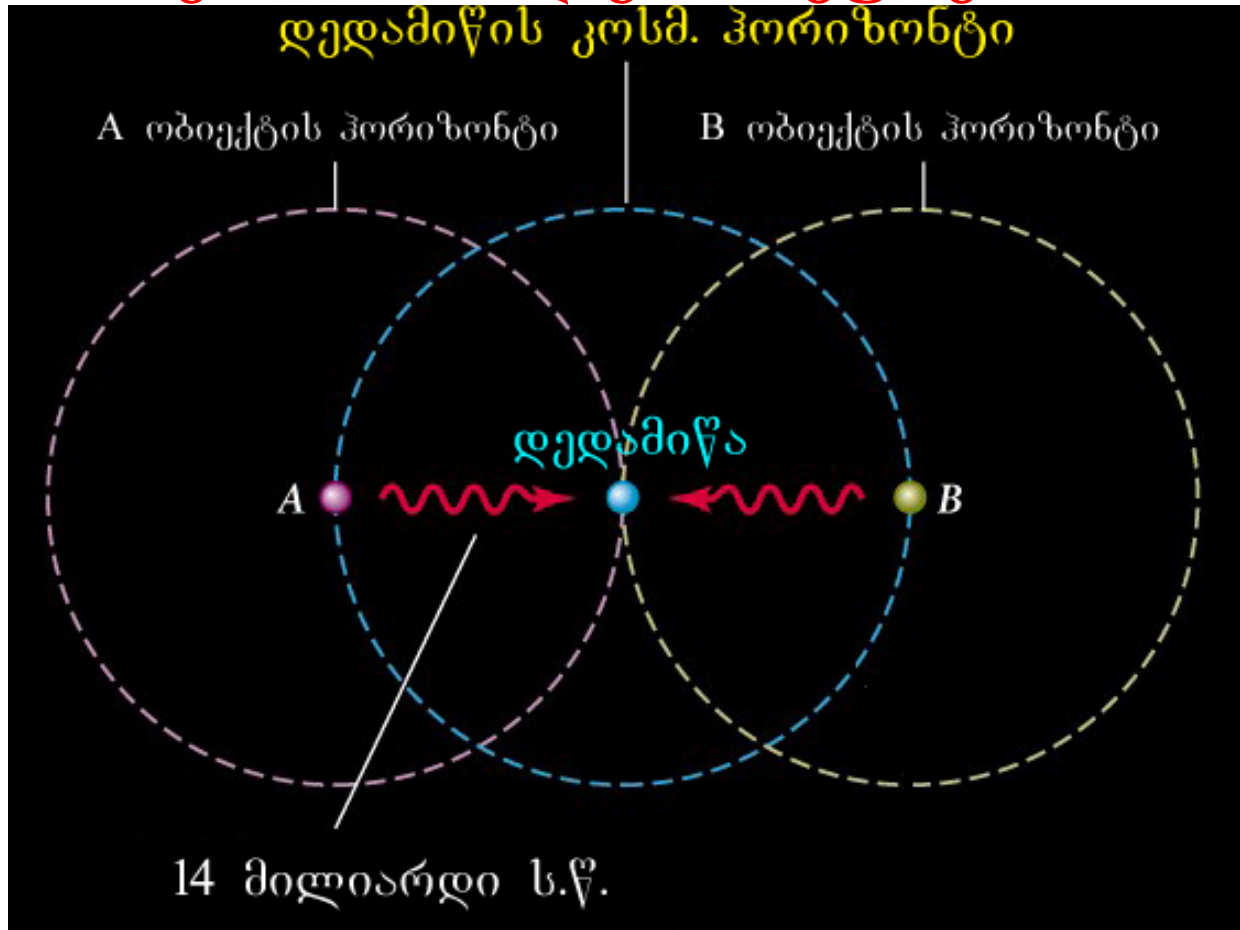
სამყაროს გაფართოების სიჩქარე $< C$, კოსმოლოგიური ჰორიზონტი იზრდება და მოიცავს უფრო და უფრო მეტ სივრცეს;

ჰორიზონტს შიგნით: დაკვირვებადი სამყარო, ურთიერთქმედება და ინფორმაციის გაცვლა

ჰორიზონტს გარე სამყარო ჩვენგან განსხვავდება?

ჰორიზონტის პრობლემა

ჩვენ ვხედავთ სამყაროს შორეულ უბნებს რომლებიც ერთმანეთთან კავშირში არაა, მაგრამ მაინც ერთნაირად გამოიყურებიან



კოსმოლოგიური ინფლაცია

Alan Guth (1981), Andrei Linde (1982)

სამყაროს აჩქარებული გაფართოება:
გაფართოების სიჩქარე მნიშვნელოვნად აღემატება
სინათლის სიჩქარეს

გაფართოების ფაქტორი: 10^{60}

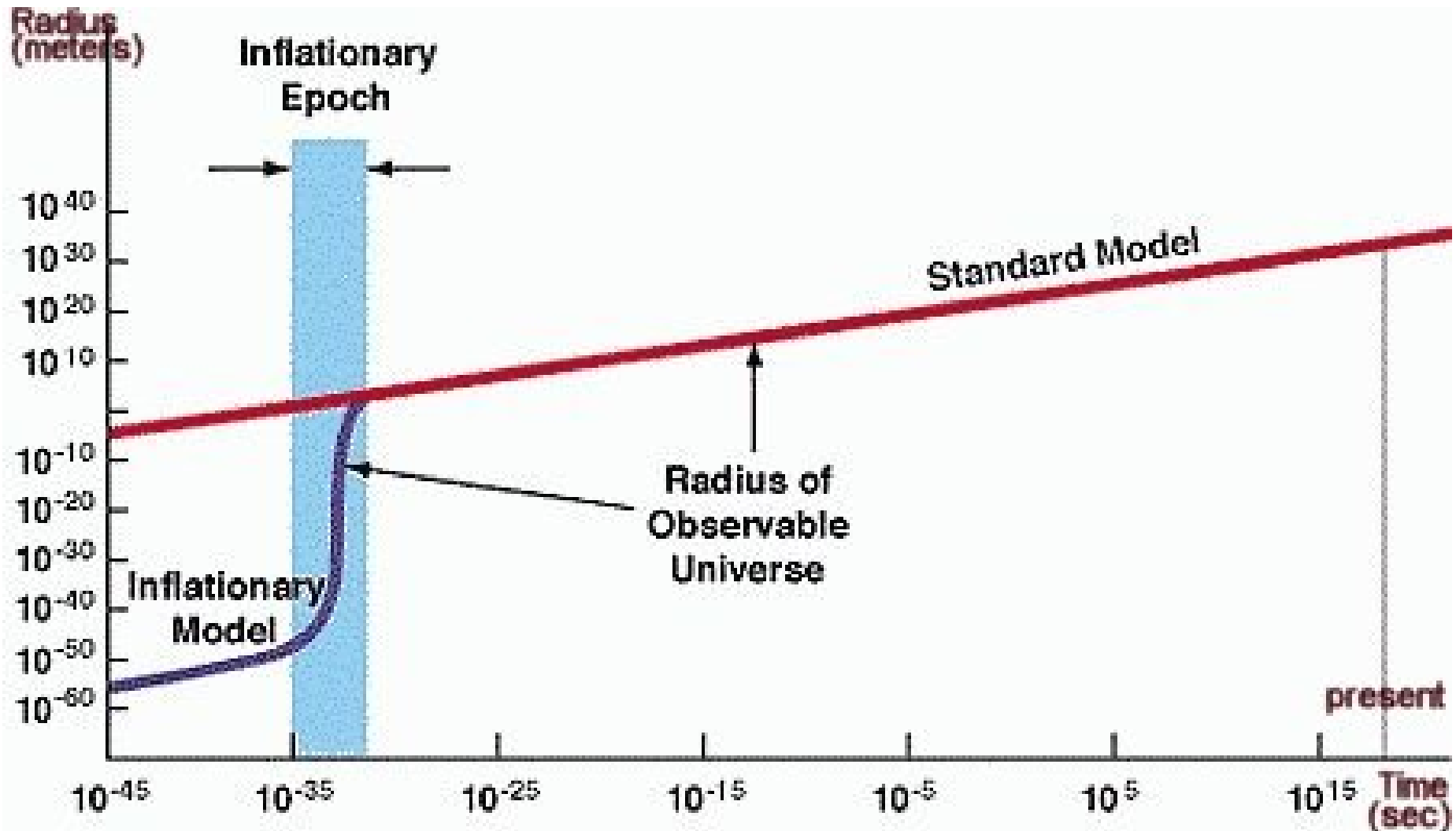
გაფართოების მიზეზი: ინფლაციური ველი

დიდი აფეთქების თეორიის სტანდარტული დანამატი

ინფლაცია

აჩქარებული გაფართოების ეპოქა:

10^{-35} – 10^{-30} წ.



ინფლაცია

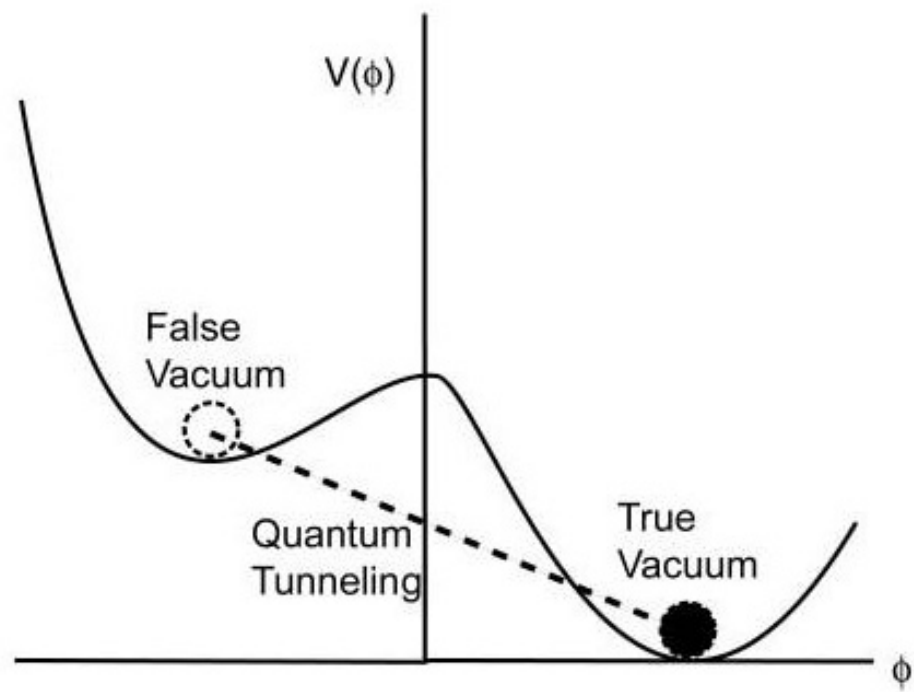
საწყისი მდგომარეობა:

ცარიელი ბუშტი, ვაკუუმი

სკალარული ველის თვისება:

“ცრუ ვაკუუმი”

ცრუ ვაკუუმიდან
გადასვლა რეალურ
ვაკუუმში



სკალარული ველის ენერგია



მატერიის ენერგია (ცხელი სამყაროს დაბადება)

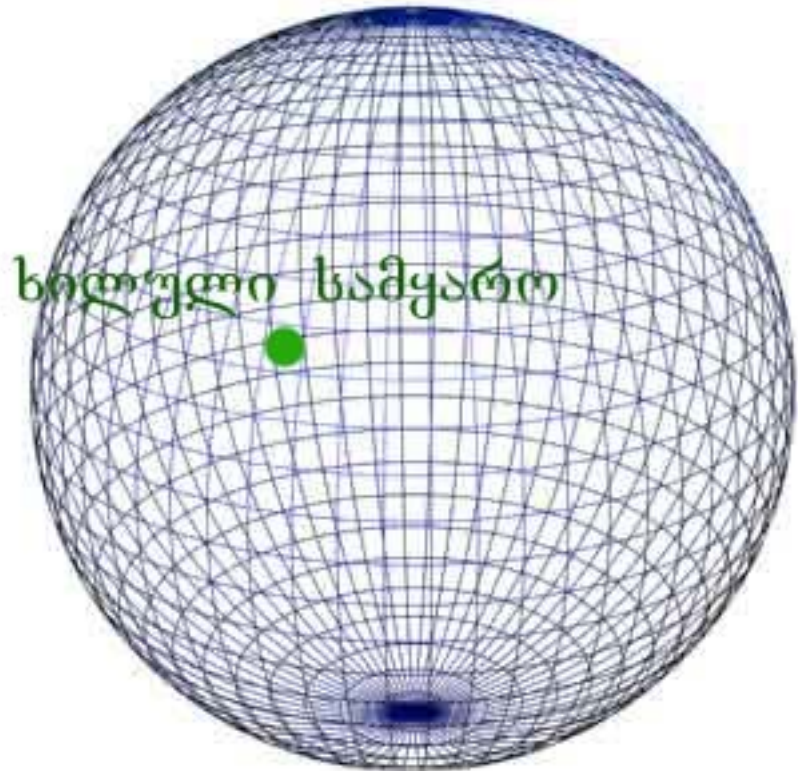
ბრტყელი სივრცე

ინფლაციური მოდელი:

სამყაროს ზომა გაცილებით აღემატება ხილული სამყაროს რადიუსს (10^{60})

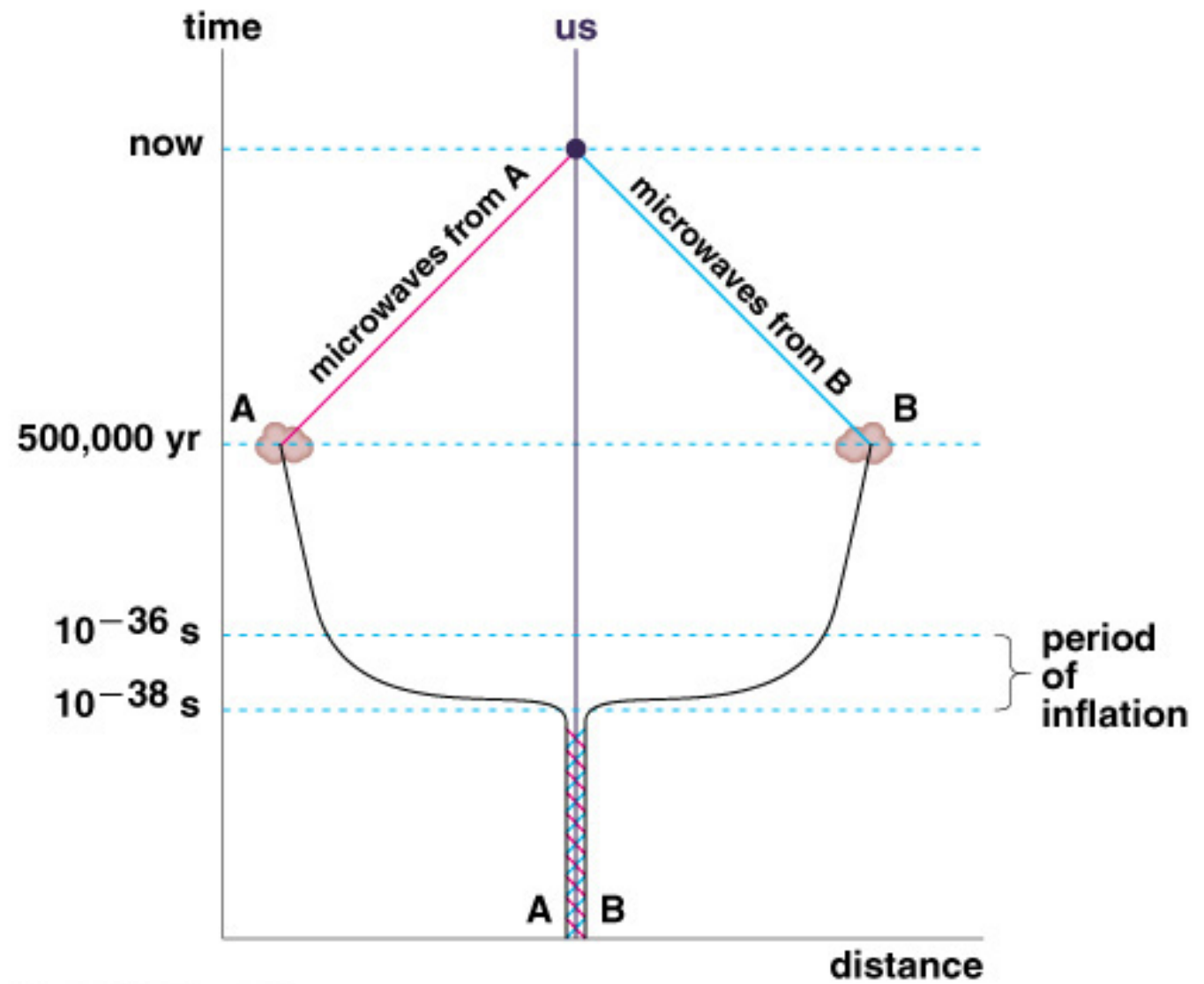
ანალოგი:

სფეროს ზედაპირის
მცირე უბანზე
სიმრუდე არ იგრძნობა

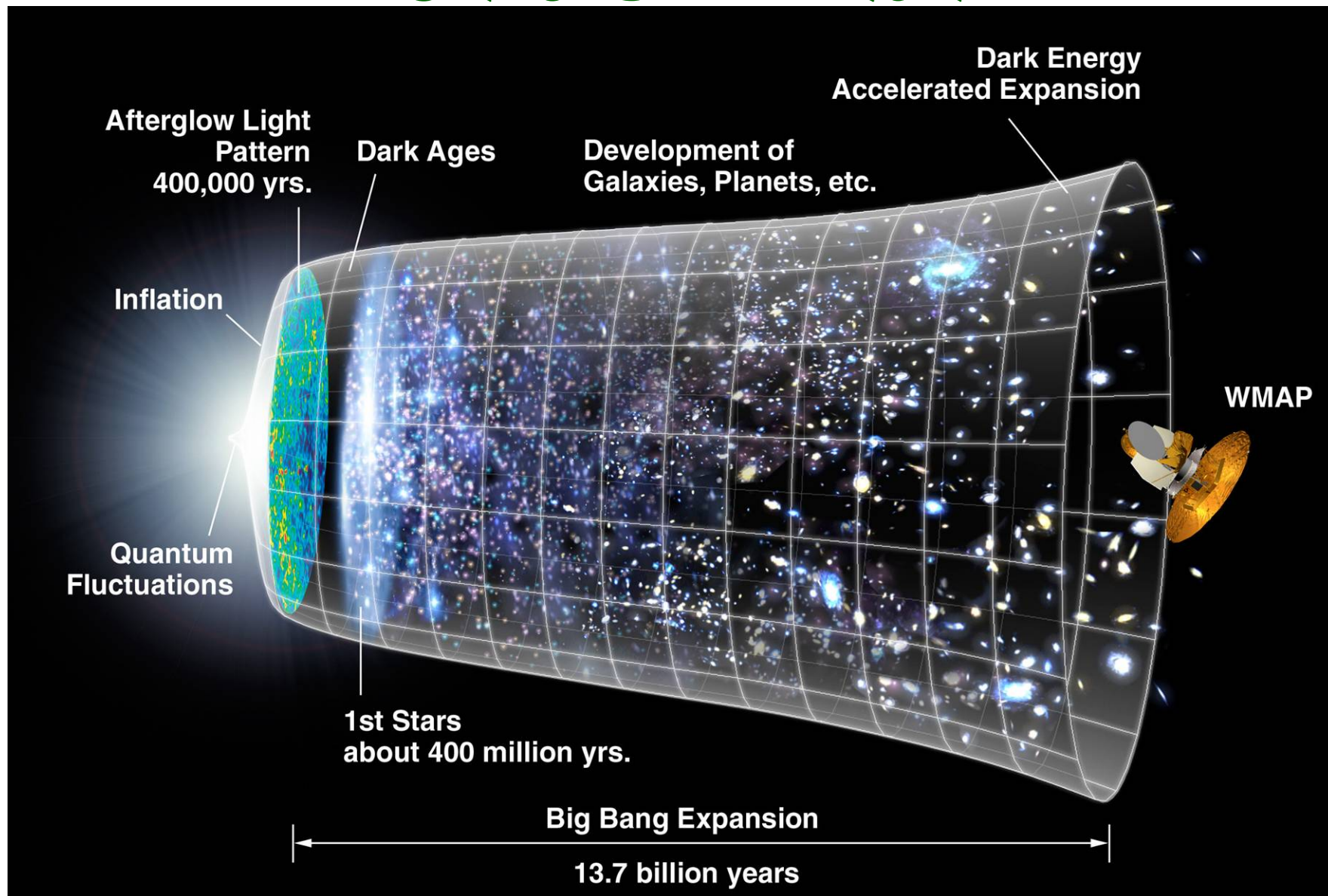


ჰორიზონტის პრობლემა

ადრეულ
 სამყაროში
 ახლოს
 მდებარე
 უბნები
 ინფლაციური
 გაფართოების
 შემდეგ
 აღმოჩნდნენ
 ჰორიზონტს
 გარეთ



ინფლაციური მოდელი



ქვანტური ქაფი

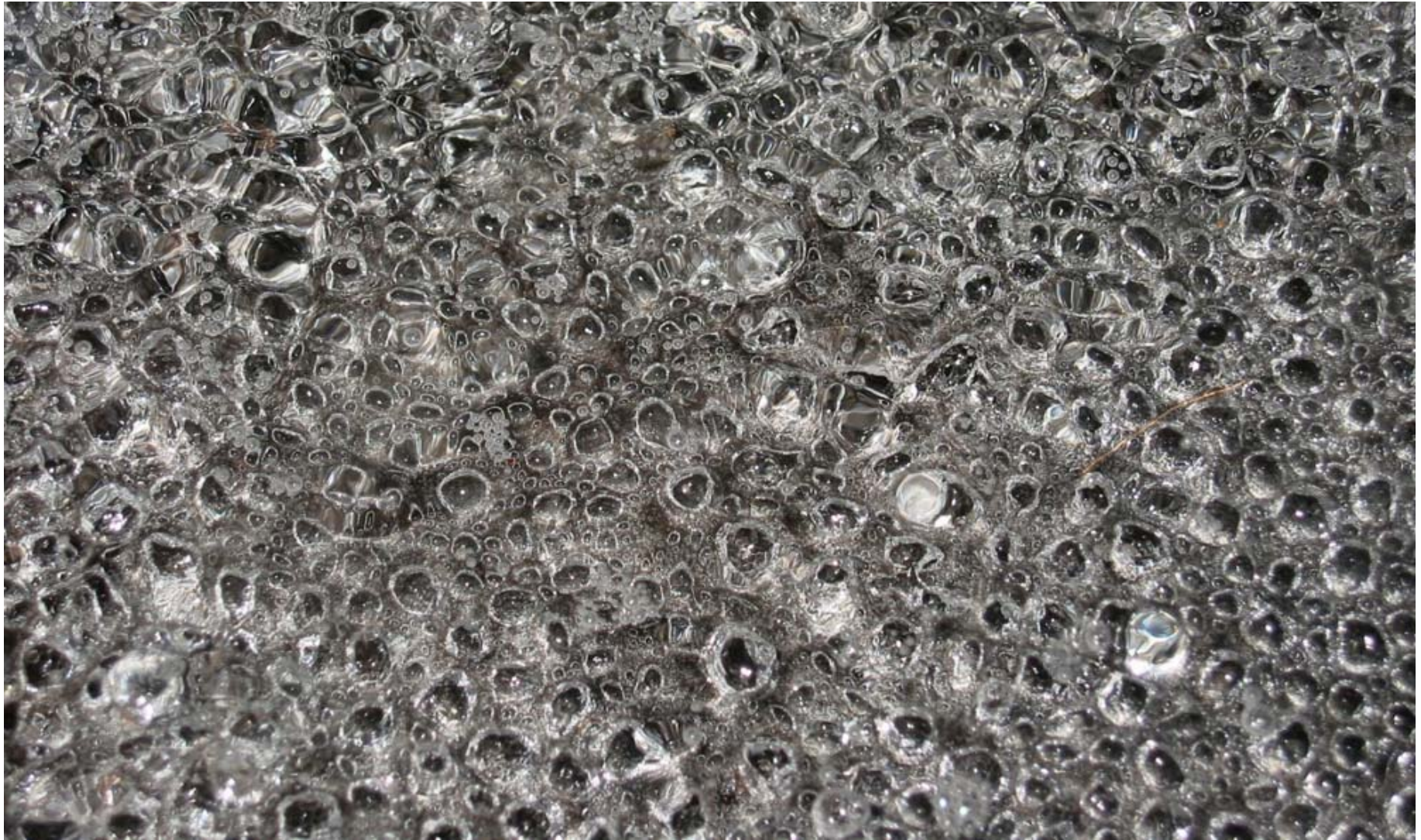
ბუშტის ზომა.	პლანკის მასშტაბი:	10^{-35} მ
საწყისი მომენტი?	პლანკის დრო:	10^{-44} წ.

ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი;
არ შეიძლება კოორდინატისა და დროის
ერთდროულად გაზომვა;

განუზღვრელობა: დროის ღერძის მიმართულება,
მიზეზ–შედეგობრიობა,
აზრს კარგავს შეკითხვა: რა იყო მანამდე?

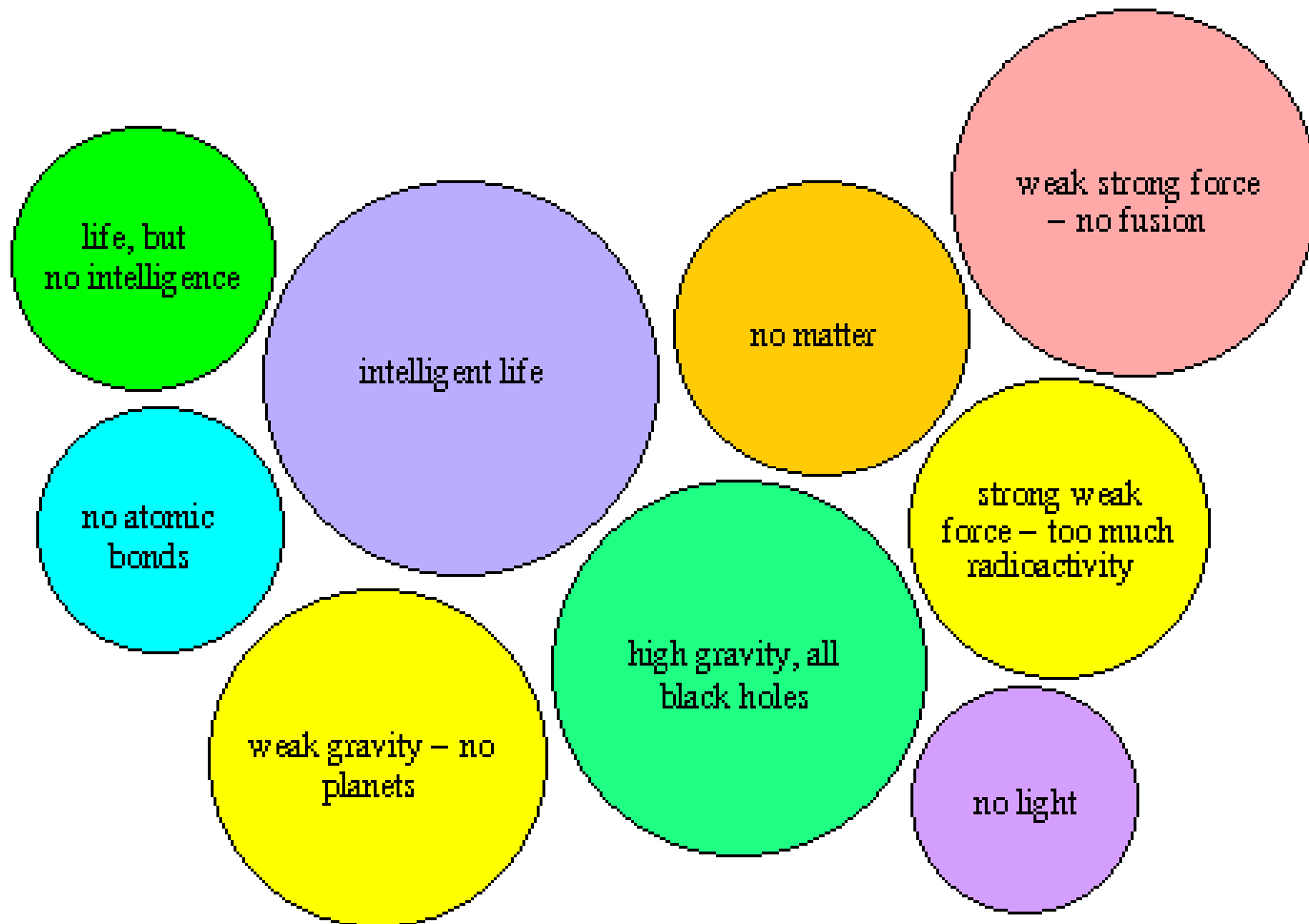
ქვანტური ქაფი

საწყისი მდგომარეობა: დრო-სივრცის ქვანტური ქაფი;

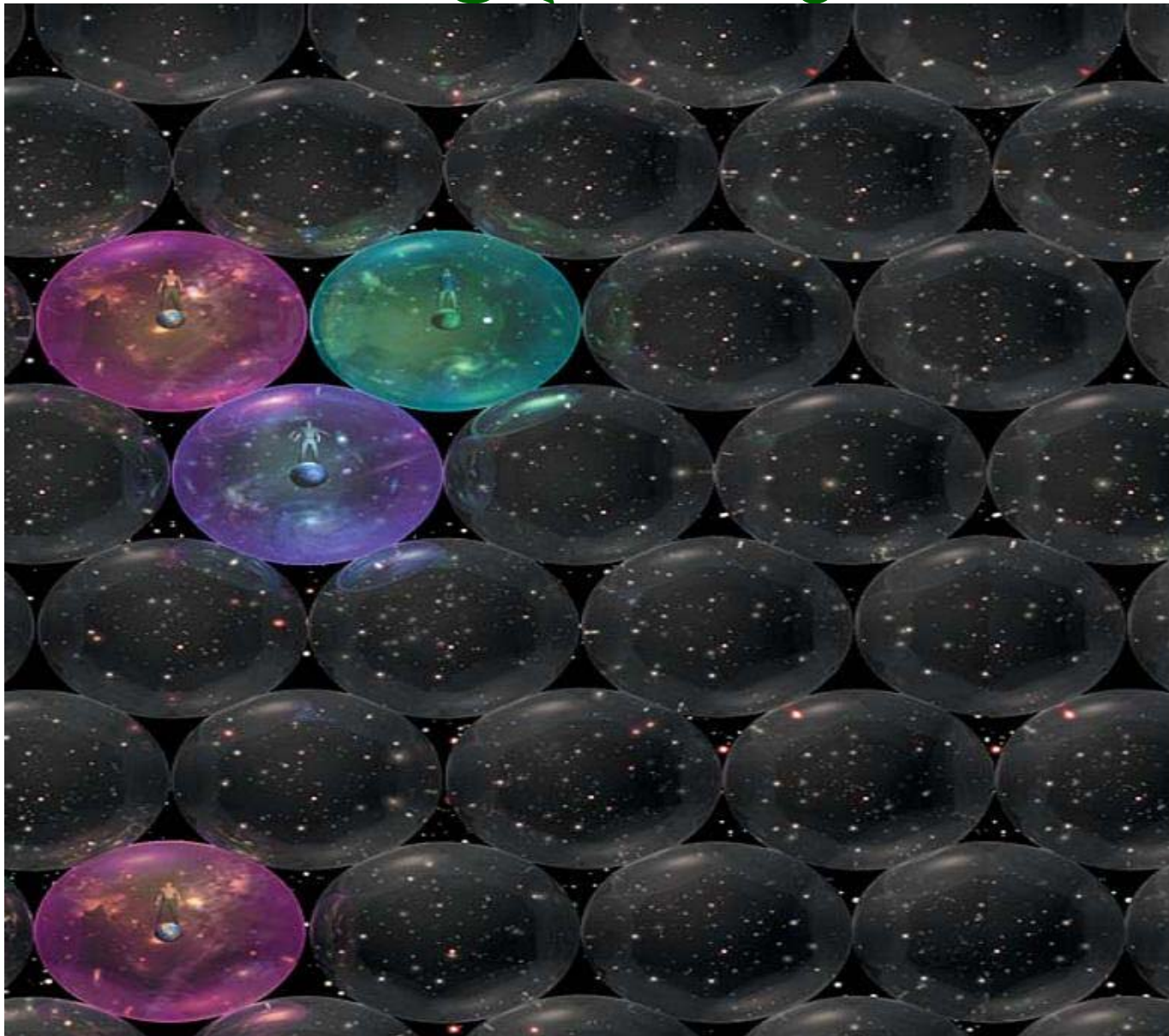


პარალელური სამყაროები

სხვადასხვა სამყაროში ჩამოყალიბდა სხვადასხვა ფიზიკური პირობები (ჰიპოთეზა)



ანთროპული პრინციპი



www.tevza.org/home/course/universe2010