

Einar H. Guðmundsson

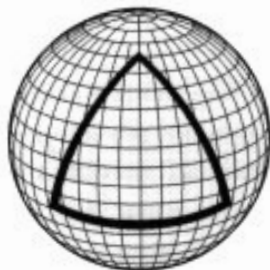
Hvað er bak við ystu sjónarrönd?

Heimslíkön afstæðiskenningarinnar, sjóndeildir og hinn sýnilegi heimur

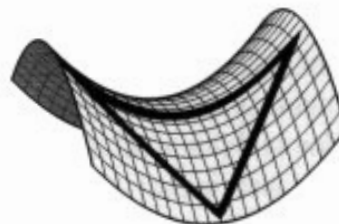


Heimslíkön almennu afstæðiskenningarinnar

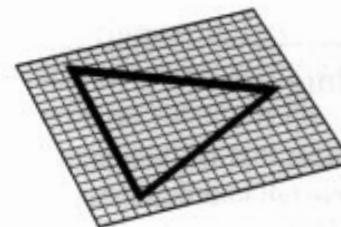
Tvívíð yfirborðin tákna þrívíða heima á gefnum tíma. Svæðin utan og innan við yfirborðin eru ekki hluti af viðkomandi heimi.



Jákvæð sveigja
(endanlegur)



Neikvæð sveigja
(óendanlegur)



Engin sveigja
(óendanlegur)

Til eru flatir og neikvætt sveigðir
heimar sem eru endanlegir

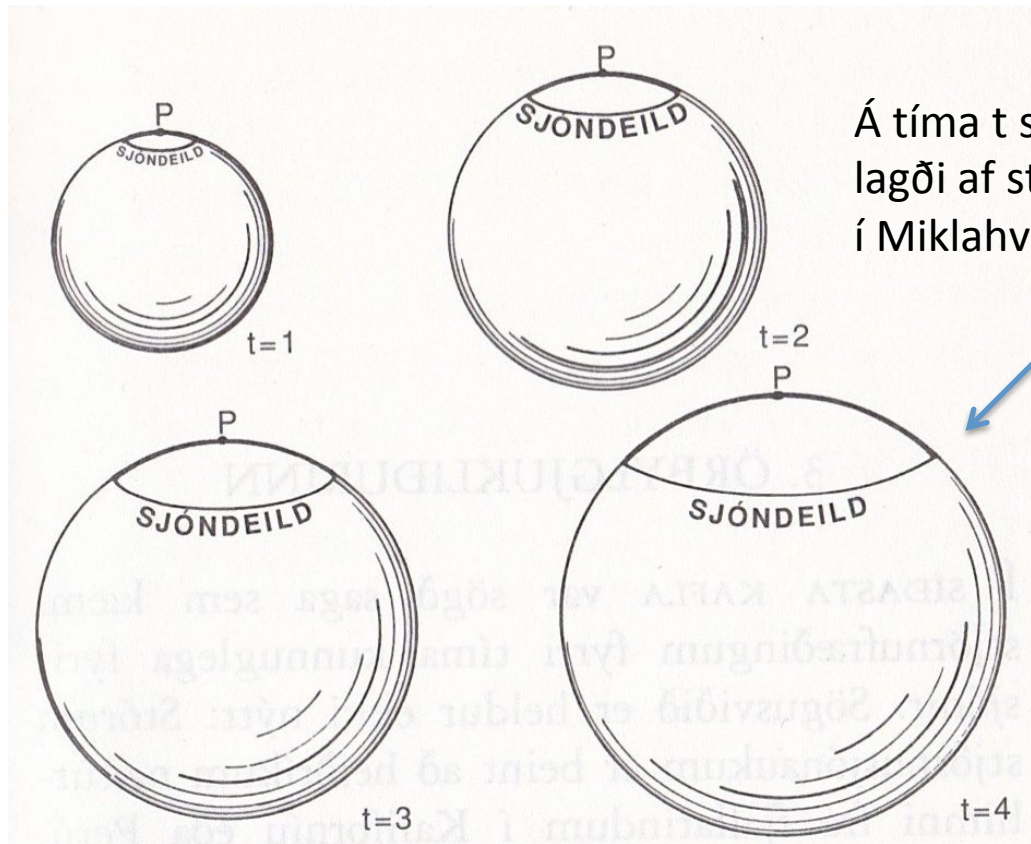
Heimurinn okkar er því sem næst flatur.

Ekki er vitað hvort hann er óendanlegur eða ekki.

Hann er að þenjast út: Rúmið er að þenjast út, ekki stjörnur eða vetrarbrautir.

Hann myndaðist í Miklahvelli (hvað sem það þýðir) fyrir um 14 milljörðum ára.

Útþensla - Agnasjóndeild



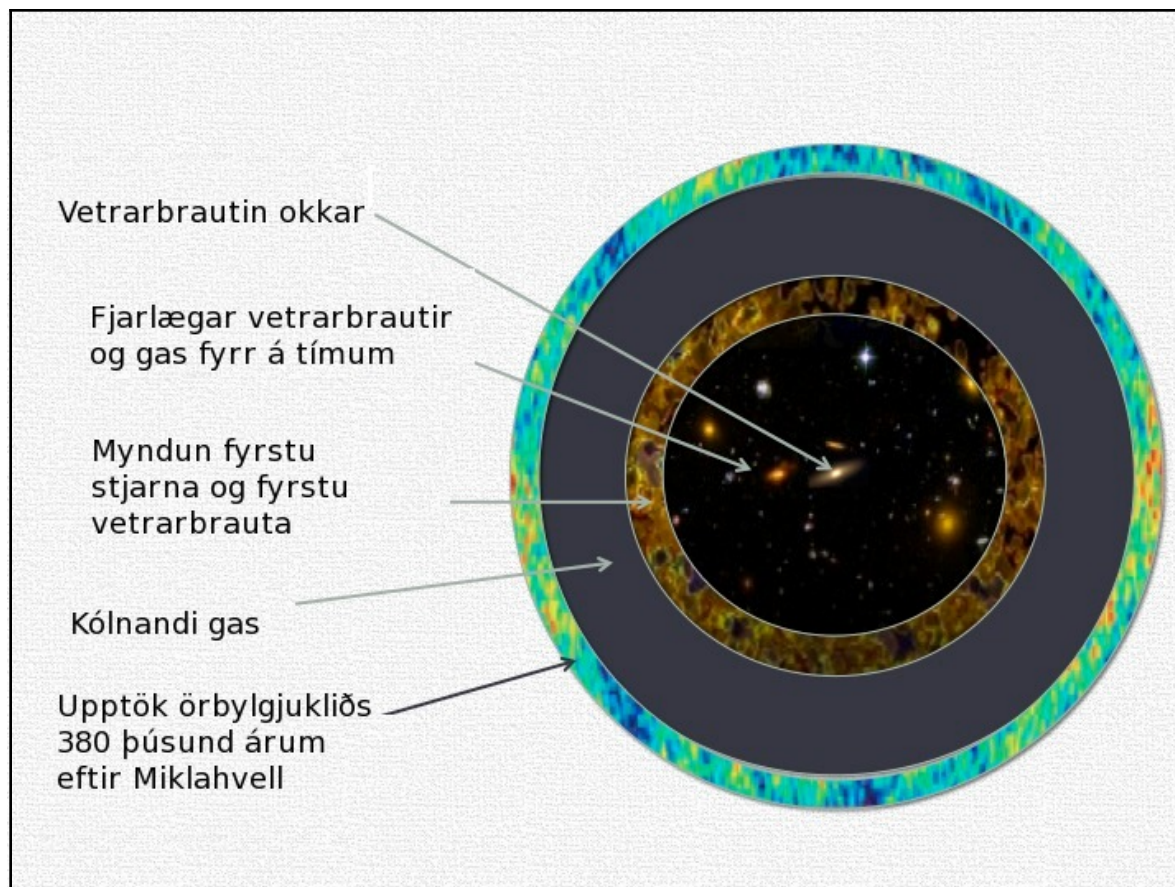
Á tíma t sést ljós í P sem lagði af stað frá sjóndeildinni í Miklahvelli

P = Vetrarbrautin okkar.

Sýnilegur heimur = svæðið innan agnasjóndeildarinnar (particle horizon).

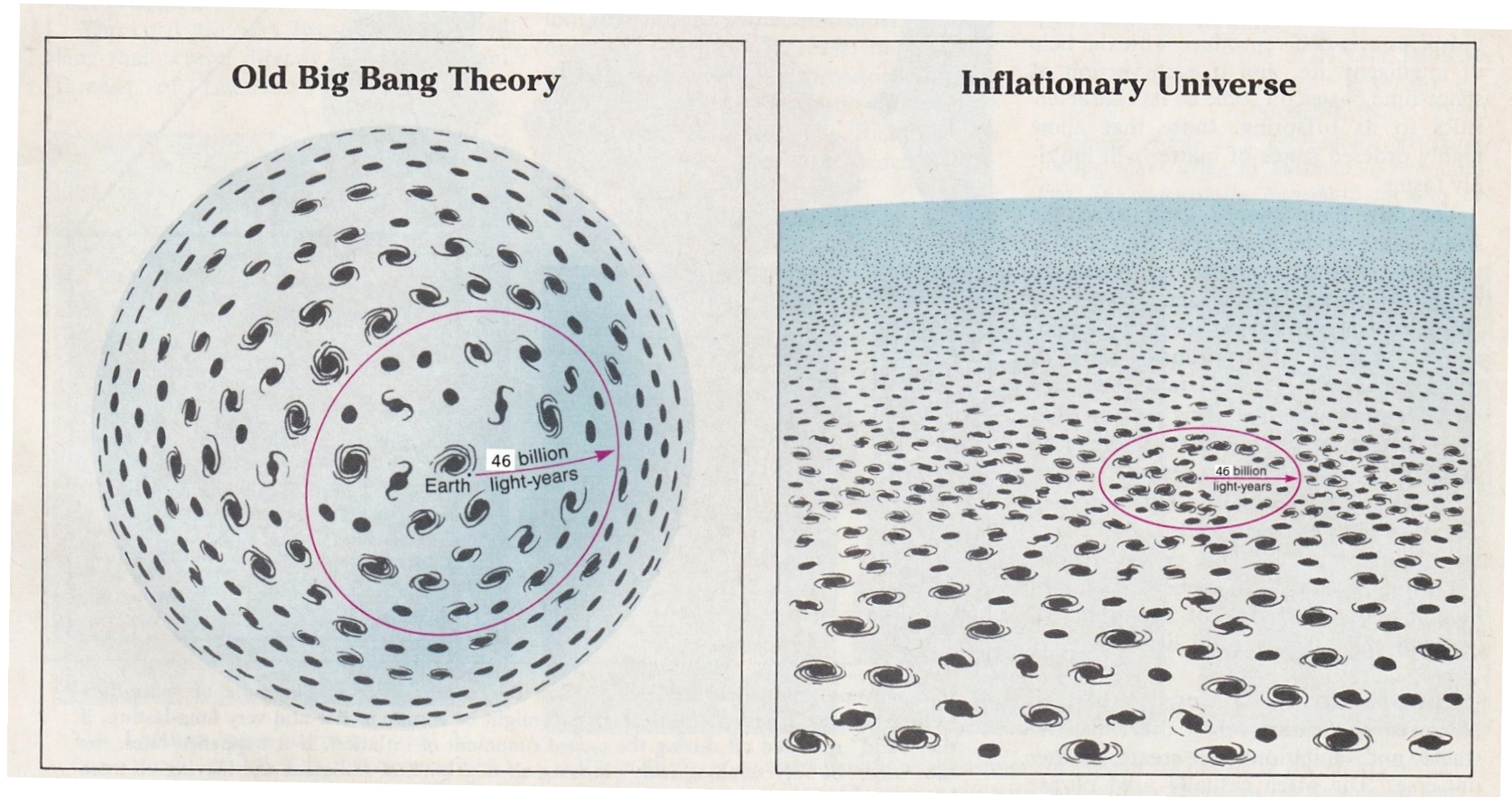
Geisli sjóndeildarinnar er nú 46 milljarðar ljósára og fer vaxandi vegna útþenslunnar .

Hinn sýnilegi heimur



Horft út í geiminn = skyggst aftur í tímann, lengst 14 milljarða ára.
Hér og nú er í miðjunni. Miklihvellur (upphafið) er á jaðrinum.
Við höfum engar upplýsingar um það sem utar er (á undan Miklahvelli).

Óðapensla í árdaga = Miklihvellur



Hugmyndin um óðapenslu (inflation) kom fram um 1980.

Til hægri: Agnasjóndeild í heimi eftir óðapenslu. Geisli um 46 milljarðar ljósára.

Óðapensluskeiðið hófst kl. 10^{-36} sek og því lauk kl. 10^{-34} sek.

Nýtt óðapensluskeið

Uppgötvun árið 1998: Þensluhraði alheims fer stöðugt vaxandi.

Ástæða: Hulduorka (dark energy) = Orka skammtatómsins.

Nýja óðapenslan hófst fyrir u.þ.b. 6 milljörðum ára. Ekkert bendir til þess að draga muni úr henni í fyrirsjáanlegri framtíð.

Afleiðing: Í kringum sérhvern athuganda í alheimi hefur til viðbótar agnasjóndeildinni myndast önnur og öðruvísi sjóndeild. Sú er kyrrstæð (eða verður það í náinni framtíð) og kallast skynmörk (event horizon).

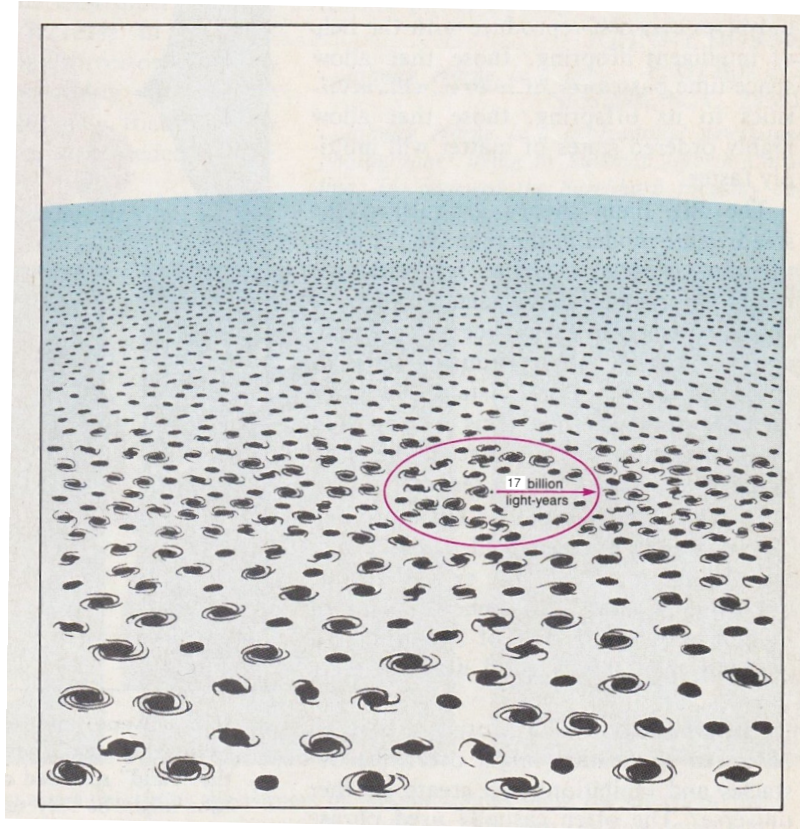
Skynmörkin

Svæði á skynmörkunum fjarlægjast okkur með ljóshraða vegna nýju óðapenslunnar og svæði sem eru lengra í burtu fjarlægjast okkur með hraða sem er og verður ávallt meiri en ljóshraðinn (ef óðapenslan helst óbreytt).

Skynmörkin skilja á milli þess hluta alheimsins, sem við höfum þegar séð og rannsakað, og þess hluta sem við munum aldrei getað aflað frekari upplýsinga um. Þessu svipar til þess sem gerist við skynmörk (yfirborð) svarthola.

Skynmörkin eru núna í rúmlega 16 milljarða ljósára fjarlægð. Þau munu að lokum stöðvast í um 17 milljarða ljósára fjarlægð.

Skynmörk = Endimörk hins sýnilega heims



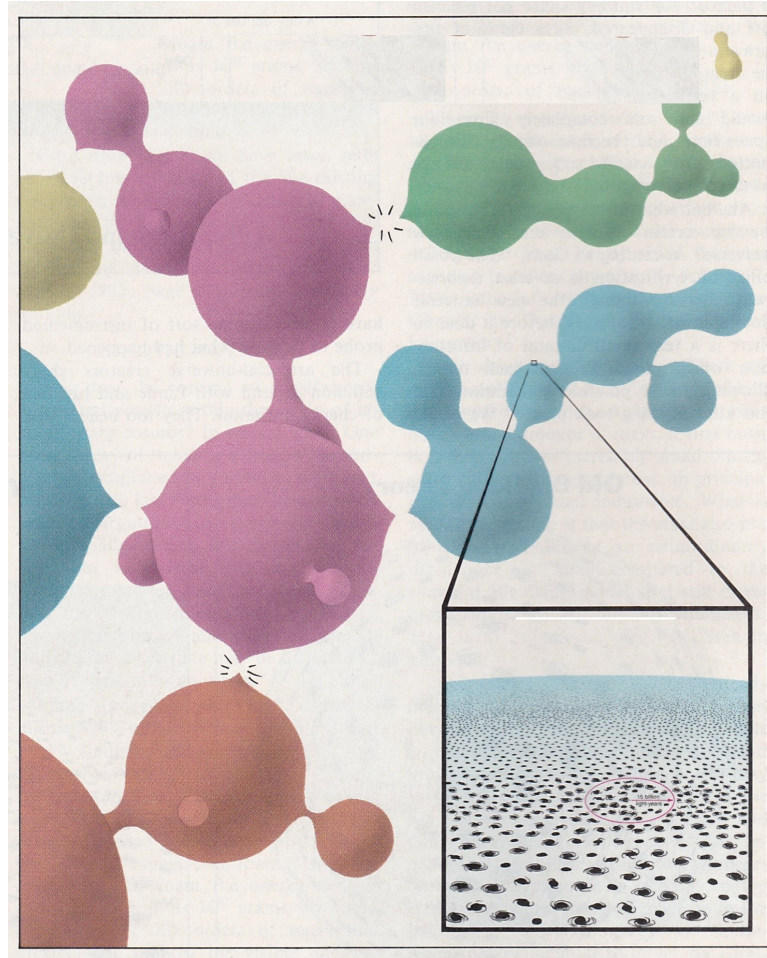
Skynmörkin eru kyrrstæð í u.þ.b. 17 milljarða ljósára fjarlægð frá athugunarstað. Þar verða þau um aldur og ævi ef nýja óðapenslan helst óbreytt. Ekki sést út fyrir mörkin. Svæðið innan markanna er að tæmast vegna þenslunnar. Um 98% efnisins er nú þegar farið. Athugandinn sér þó lengi ljósið sem efnið sendi frá sér áður en það kvaddi. Ljósið dofnað hins vegar með tímanum og verður æ rauðara. Hverfur að lokum.

Agnasjóndeildin (lengst í burtu) fjarlægist með hraða sem er meiri en fjórfaldur ljóshraðinn.

Hvað er bak við ystu sjónarrönd?

- Endanlegur heimur með meira af því sama?
- Óendanlegur heimur með meira af því sama?
- Eitthvað allt annað?

Er það sem við köllum alheim (universe) aðeins örlítill hluti af mun stærri fjölheimi (multiverse)?



Heimar fæða af sér aðra heima með tilviljanakenndum hætti við flökt í skammtatómi. Nýju heimarnir þenjast ýmist út og lifa eða hrynja saman og eyðast.

Frumspeki á 21. öld



Önnur fjölheimshugmynd: Hver kúla táknar heilan alheim, e.t.v. með sínum eigin sérstöku náttúrulögmálum og eiginleikum. Nýir heimar eru stöðugt að verða til við hamskipti í frumtóminu, sem stækkar með óðápensluhraða. Heimarnir rekast því ekki saman þótt þeir séu sjálfir að þenjast út.

ENDIR