

Meginparturin av tilfarinum í alheiminum sæst ikki

Pól Jespersen



Altjóða stjornufrøðiár 45

Minsti parturin av tilfarinum í alheiminum er vanligt tilfar. Meginparturin sæst ikki, og hetta verður tí nevnt myrkt tilfar. Av allari nøgd/orku er myrka tilfarið knøpp 23 %. Vísindini vita enn lítið um myrka tilfarið, og hvaðna minni vita granskarar um myrku orkuna, sum er knøpp 73 % av innihaldinum í rúmdini. Kosmologar kýta seg í hesum árum at skilja hesi fløktu viðurskifti

Tann parturin av nøgdini/orkuni í alheiminum, sum er vanligt tilfar, atom, sum vit og gongustjørnur eru gjord úr, er ógvuliga lítil. Verða ástøðini fyri menningina í alheiminum borin saman við eygleiðingar, koma granskarar til tað úrslit, at 4,6 % er vanligt tilfar (matter), 22,8 % er sonevnt myrkt tilfar (dark matter) og 72,6 % er myrk orka (dark energy). Myrka orku vita granskarar næstan einki um. Hildið verður, at hon drivur alheimsviðkanina, sum økir ferðina í okkara tíð.

Av tølunum omanfyri sæst, at av øllum tilfari (matter) í rúmdini er bara brotparturin $4,6/(4,6 + 22,8) = 16,8\%$ sjónligt tilfar. Tað merkir so eisini, at 83,2% av tilfarinum sæst ikki.

Eins og gongustjørnur mala um sólina og aðrar stjørnur, mala stjørnurnar í stjørnubreytum um miðdepilin í breytunum og stjørnubreytirar í hópum av stjørnubreytum mala um miðdepilin í hópunum.

Fritz Zwicky kannar Coma-hópin Longu í 1933 varnaðist stjornufrøðingurin Fritz Zwicky, 1898-1974, at breytirnar í Comahópinum sýntust at hava alt ov stóra nøgd. Hann roknaði nøgdinar, sum breytirnar skuldu havt, eftir hvussu tær rørdur seg, og hesar roknaðu nøgdir vóru ógvuliga nógv størri enn tær nøgdir, sum ljósið frá teimum bendi á, at tær skuldu havt. Her var als einki samsvar, og í 1934 skeyt Zwicky tí upp, at stjørnubreytir hava í sær nógv myrkt tilfar, sum als

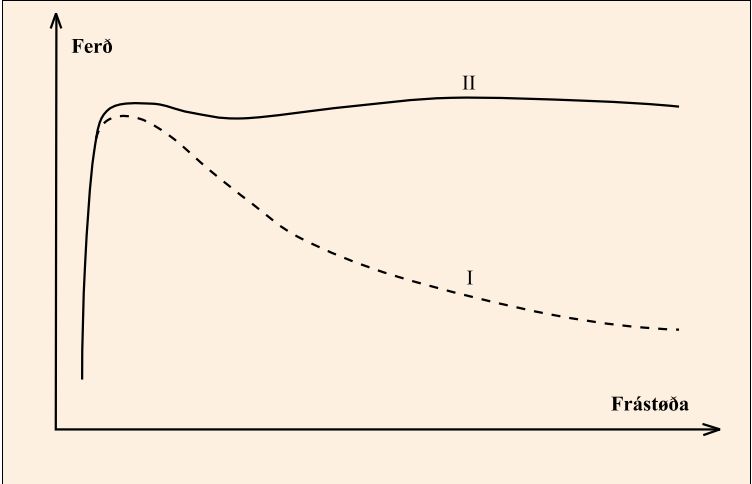


Fritz Zwicky, 1898-1974, sum var føddur í Bulgaria, var av sveisiskari ætt. Hann var fyrstur at ávísar, at rúmdin hevur í sær tilfar, sum ikki sæst.

ikki sæst, men hvørs tyngdarkraft ávirkar himmalknøttir nærindis. Samtíðin gav ikki hesum hugskoti hansara stórvegis gætur, men eini 40 ár seinni, í 1970-árunum, tá ið kikarnir vórðu nóg góðir, at granskarar kundu kanna rørlurnar hjá einstøkum stjørnum í stjørnubreytum, varnaðust teir, at her var sama skilið. Stjørnurnar í stjørnubreytunum røra seg sum eru tær ávirkaðar av tilfari, sum ikki sæst, sí myndina niðanfyri.

Vantandi tilfar í Vetrarbreytini Stjørnubreytir eru ovurhonds stórar oyggjar av stjørnum í rúmdini. Stjørnurnar í teimum eru vanliga hundraðtals mia í tali, men so stórar eru breytirnar, at stjørnutættleikin í teimum kortini er so lítil, at breytirnar ikki skuldu hingið saman av tyngdini frá tí tilfari, sum sæst. Tí hava tær helst í sær annað tilfar, sum ikki sæst, sonevnt myrkt tilfar.

Okkara Vetrarbreyt er ein spiralbreyt, nakað sum M101 á niðastu myndini.



Myndin vísir ferðina hjá stjørnunum um miðdepilin í einari breyt sum funksjón av frástøðuni frá miðdeplinum. Var bara tyngdin frá sjónliga tilfarinum at halda stjørnunum í ringrás, skuldi ferðin verið sum rás I vísir. Rás II vísir veruligu ferðirnar, og skilligt er, at serliga tær ytsu stjørnurnar í breytini fara við so stórari ferð, at annað tilfar enn tað, sum sæst, má vera til staðar í breytini.

Var hetta Vetrarbreytin, hevði sólín verið har, sum guli bletturin er, eini 27.000 ljósár frá miðdeplinum. Ferðin í jøvnu sirkulrørluni er máld at vera um leið 220 km/s.

Sambært Newtonskum mekanikki er rimiligt at siga, at nøgðin innan fyri okkum, $M(r)$, tað sama kundi verið savnað í sjálvum miðdeplinum. Og somuleiðis, at nøgðin uttan fyri okkum ikki ávirkar rørluna, t.e., hesin parturin skapar onga nettokraft á sólina. Verða formlar settir upp eftir hesi fyritley, er úrslitið, at nøgðin innan fyri okkum í Vetrarbreytini er 92,7 mia sólnøgdir. Hetta samsvarar mikið væl vit tað, sum vit vanliga siga,

- at Vetrarbreytin hevur í sær einar 100-200 mia. stjørnur.
- at miðalnøgðin er um leið hálva sólnøgð.
- at stjørnutættleikin uttan fyri okkum í breytini er ógvuliga lítil.

Hetta er alt mikið gott, men nú er trupulleikin, at staðfest er, at stjørnur í duplartari frástøðu, $2r = 54.000$ ljósár, eru máldar at hava ferðir so stórar sum 250 km/s um miðdepilin í breytini. Endurtaka vit roknið við hesi

frástøðu, fáa vit, at tilfar við nøgdini 239,3 mia sólnøgdir er innan fyrri duplartu frástøðuna. Ímillum okkum og sjónliga útjaðaran í breytini skuldi so statt verið tilfar, sum svarar til $(239,3 - 92,7) = 146,6$ mia sólnøgdir, men so nógv tilfar sæst ikki har um vegir.

Granskarar halda tí, at stjørnur og annað lýsandi tilfar í stjørnubreytunum bara er ein lítill partur av øllum tilfarinum í teimum. Meginparturin er “myrkt tilfar”, sum ikki sæst. Hildið verður, at myrka tilfarið var orsøkin, at breytirnar í síni tíð vórðu til, og at hetta tilfar er tað, sum ger, at breytirnar ikki longu eru syndraðar sundur. Harafturat kann tyngdarkraftin frá hesum ósjónliga tilfari greina, hví stjørnur uttari í breytunum ganga við “ov stórari ferð” king miðdepilin.

Aðrir farvegir eftir myrka tilfarið Granskarar eru sjálvandi grammir at siggja aðrar farvegir eftir myrka tilfarið, enn ávirkanina á rørlurnar hjá himmalknøttunum. Við rúmdarførunum hevur



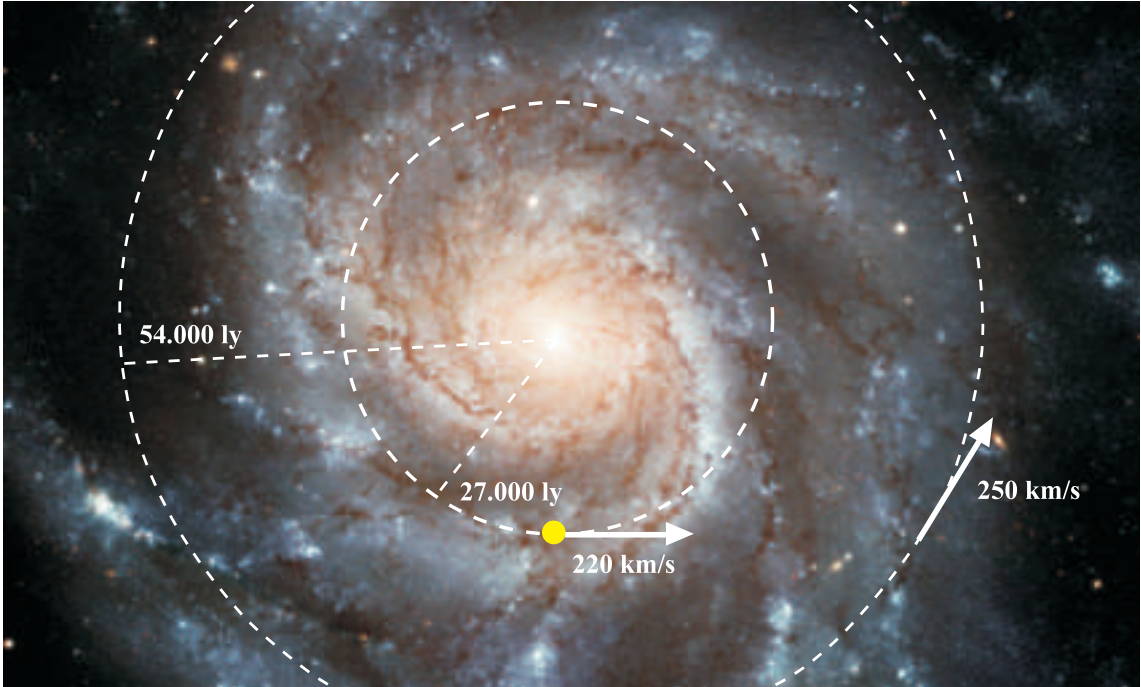
Myndin vísir bólkin Abell 1689 við túsundtals stjørnubreytum, sum við tyngdini eru bundnar hvør at aðrari. Myndin er samansett av einari mynd av breytunum (gulu knøttirnar), sum varð tikið við rúmdarkikararnum og einari mynd av røttingeisling frá gløðandi heitum gassi ímillum breytirnar. Seinna myndin varð tikið við NASA-farinum Chandra. Á myndini siggjast eisini avlangir ljósbogar. Teir standast av, at tilfarið í Abell bendir ljósið frá fjarari breytum.

Við Chandra rúmdarfarinum hevur NASA mált ógvuliga sterka røttingeisling. Hetta kom óvart á granskararnar, og serliga lögdi var tað, at geislingin sýntst at koma frá tóma rúminum ímillum breytirnar. Gjøglingar kanningar hava víst, at keldan til geislingina er gløðandi heitt gass ímillum breytirnar. Hóast gassið er serstakliga tunt, er tað um eitt so stórt øki, at nøgðin í tí er fleirfalt (sjónligu) nøgdina í breytunum. Gassið er tó ikki nóg mikið at greina rørlurnar hjá breytunum.

Tyngdarlinsur Myndin av Abell 1689 vísir eisini eitt annað fyrbrigði, sum granskarar brúka at meta nøgdina í einum bólki eftir. Stóra nøgðin í Abell-bólkinum

sneiðir rúmið uttan um bólkin. Tað ávirkar ljósið frá fjarum breytum, sum verður bent, tá ið tað fer fram við bólkinum ávegis til okkara. Tí siggjast hesar fjaru breytir sum bogar í myndini omanfyri. Stundun siggjast fleiri myndir av somu breyt! Nøgðin í Abell 1689 virkar sum ein tyngdarlinsa, sum ávirkar ljósið frá fjarum breytum eins og ein vanlig glaslinsa ávirkar ljós. Samsvar er ikki ímillum nøgdina, sum kann verða mett eftir røttingeislingini og ta nøgd, sum kann verða ásett eftir linsuárininum á ljósið. Munurin kann stava frá myrkum tilfari.

Stjørnufreðin er elligomul vísindi, men kosmologiin er ikki gomul, og avbjóðingarnar eru sum skilst stórar, tí viðurskiftini, sum kosmologar takast við, eru ógvuliga fløkt.



Myndin vísir M 101, sum er ein spiralbreyt eins og okkara Vetrarbreyt. Hon er her brúkt sum dømi at lýsa, at stjørnubreytirnar mugu hava í sær tilfar, sum ikki sæst. Sum greitt er frá í tekstinum skuldi, var hetta Vetrarbreytin, væl meiri tilfar verið ímillum teknaðu sirkularnar enn innan fyri innara sirkulin. Trupulleikin er, at hetta samsvarar ikki við tað, sum eygleiðingar vísa, at stjørnubreytir sýnast at hava lítið tilfar uttarlaga á.