

2013

Halastjörnur



Guðleif Erna Steingrimsdóttir

Flúðaskóli

1/16/2013

Efnisyfirlit.

| | |
|--|----------|
| Inngangur | 2 |
| Halastjörnur | 3 |
| Ævi halastjörnu | 3 |
| Kjarninn | 4 |
| Halarnir | 4 |
| Rykhalinn | 4 |
| Jónhalinn | 4 |
| Birta halastjarna | 5 |
| Flokkun halastjarna | 6 |
| Halleys halastjarnan | 6 |
| Vatn á jörðinni komið frá halastjörnum? | 7 |
| Lokaorð | 7 |
| Heimildaskrá | 8 |
| Mynda skrá | 8 |

Inngangur

Í þessari ritgerð ætla ég að fjalla um halastjörnur og fá að vita sitt lítið um þær. Ég ætla að fjalla um halastjörnur því mér finnst þær spennandi, mig langaði að vita meira um þær og þær eru ekkert lítið falleg fyrirbæri á himninum. Stundum kemur upp í kollin á sumum eins og t.d. mér hvað eru halastjörnur? Ég ætla að komast að því hvað þær eru í þessari ritgerð.



Mynd 1

Halastjörnur

Halastjörnur eða „*cometes*“ á latínu, eru litlir hnettir úr ryki og ís sem sveima umhverfis sólina. Halastjörnur mynduðust á sama tíma og reikistjörnurnar, fyrir um 4,6 milljörðum ára. Ólíkt reikistjörnum hafa þær ekki hitnað í gegn og þess vegna teljast þær meðal frumstæðustu hnatta sólkerfisins. Innviðir þeirra geyma því trúlega mikilvægar upplýsingar um myndun þeirra.¹

Flestar halastjörnur eiga rætur að rekja til Oortsskýsins eða Kuipersbeltisins í sólkerfinu okkar. Á hverju ári finnast margar „nýjar“ halastjörnur. Flestar halastjörnur ferðast í hæfilegri fjarlægð frá sólinni sjálfri. Þannig kemur Halleys halastjarnan aldrei nær sólu en í 89 milljónir km fjarlægð, sem er þó 61 milljónir km nær en braut jarðar. Sumar halastjörnur falla beint inn í sólina eða koma svo nálæt henni að þær gufa upp og brotna niður. Stjarnfræðilegt tákni halastjarna er ☄.²



Mynd 2

Ævi halastjörnu.

Mikinn meirihluta ævi halastjörnu er hún óvirk og gaddfreðin. „Hún verður virk við hækkingu hita“. Þegar halastjarna kemur inn fyrir ytra hluta meginbeltisins og nálgast sólu þá byrjar kolsýringur og koltvísýringur í kjarnanum að þurruga (það er þegar það fer beint úr föstu efni í gufu án þess að verða fljótandi efni á milli). Þegar halastjarnan er komin á braut Mars er orðið nógu heitt í umhverfi hennar til að vatnið gufi líka upp. Stækkandi Ský úr gasi og ryki myndast utan um kjarnann og það kallast haddur eða hjúpur. Halarnir myndast út frá hjúpunum. Haddurinn stækkar því nær sólu sem hann fer og er stærstur þegar halastjarnan er næst sólu. Þegar halastjarna fer um innra sólkerfið, tapar hún nærri tveggja metra þykku lagi af yfirborði sínu. Þegar halastjarnan fjarlægist svo sólina á ný er hún orðin minn en þegar hún var á leið að sólu. „Halastjörnur eru skammtímagestir í innra sólkerfinu“. Geislar sólarinnar eru fljótir að eyða þeim. Borrellyhalastjarnan gengur t.d. einn hring um sólu á hverju sjö ára fresti. Ef hún heldur sig á sömu braut mun 3,2 km breiður kjarni hverfa á og verða að engu á u.þ.b 6000 árum.³

¹ (Kenny Grant, 2010, bls. 214)

² (Sævar Helgi Bragason, 2010)

³ (Kenny Grant, 2010, bls. 215)

Kjarninn

Það var fyrst talið að kjarninn væri bara risastór skítugur snjóbolti, þ.e. að hann væri gerður úr ís og rykögnum. „Kjarninn er oftast fáeinir km í þvermáli en getur orðið nokkrir tugir í stórum halastjörnum“. Árið 1986 flugu nokkur geimför fram hjá einni halastjörnu og tóku ljósmyndir af kjarnanum. Þá kom í ljós að kjarninn líktist helst kartöflu, er ósléttur, laus í sér og biksvartur sem kom mönnum þó nokkuð mikið á óvart. Þeir telja að svarti liturinn starfi sennilegast af kolefni og ryki sem situr eftir þegar ísinn gufar upp. Halastjörnur hafa mjög lítinn massa og það veldur því að þær hafa lítinn þyngdarkraft. Þyngdarkrafturinn er raunar svo lítill að geimfari sem stæði á yfirborðinu gæti stokkið upp og komist á sporbraut um hana þannig.⁴

Halarnir

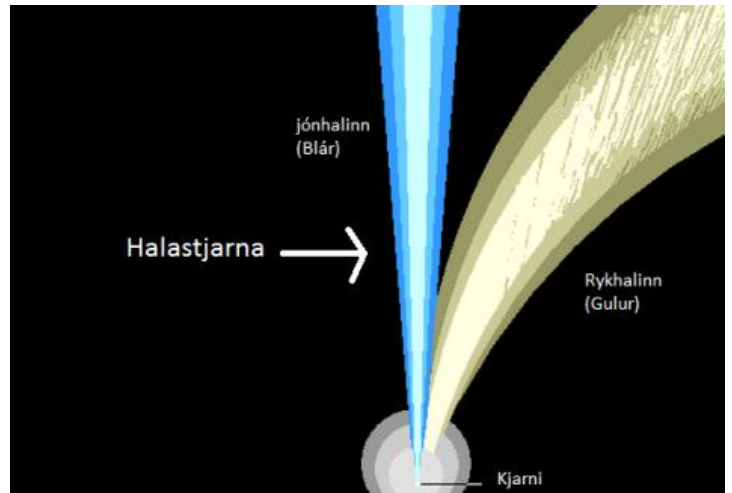
Helsta einkenni halastjarna er halinn og getur hann verið tilkomumikill á næturhimni. Þegar sólvindurinn og sólarljósið blása gas og rykhjúpunum í átt frá sólinni. Þess vegna vísar halinn alltaf burtu frá henni. Það eru til tvær gerir af hölum þeir kallast rykhakinn og jónhalinn. Þegar halastjarna fer út úr innra sólkerfinu á ný fer hitastig minnkandi svo þurrgefunaðhræðinn minnkar hratt, halarnir hverfa og hjúpurinn hverfa.⁵

Rykhallinn

Rykhallinn er styttri og bjartari en jónhallinn og venjulega gulleitur en birtan af honum myndast vegna endurvarps sólarljóss. Hann er yfirleitt um 1-10 milljón km á lengd og getur jafnvel orðið lengri. Hann er stundum örlítið boginn. Rykhallinn og jónhallinn eru ekki endilega alltaf samsíða og geta því verið aðskildir frá hvort öðrum.⁶

Jónhallinn

Jónhallinn myndast þegar orkuríkt útfjólublátt sólarljós rífur rafeindir af ýmsum sameindum og einkum kolmónoxíði. Þegar það gerist jónast efnin og gefa frá sér bláleitt ljós. Jónhallinn



⁴ (Sævar Helgi Bragason, 2010)

⁵ (Sævar Helgi Bragason, 2010)

⁶ (Sævar Helgi Bragason, 2010)

vísar alltaf frá sólinni og er alltaf beinn. Jónhalinn getur orðið tífalt lengri en rykhalinn og er dæmi um yfir 300 milljónir km langan jónhala.⁷

Birta halastjarna

Birtustig af halastjörnum ræðst af nokkrum þáttum. Í fyrsta lagi ræðst birtan af stærð yfirborðsflatarins sem efnið gufar upp af og stærð halastjörnnunnar, en yfirborðsflatarmálið vex með geislanum (radíusnum) í öðru veldi.

Í öðru lagi skiptir máli hversu halastjarnan fer nálægt sólinni. Ef hún fer nálægt sólu veldur hár hiti á yfirborði halastjörnnunnar því að efni gufar hratt upp af halastjörnnunni. Það skiptir líka máli hversu halastjarnan er nálgægt jörðu því birtustig fellur með fjarlægðinni í öðru veldi (það er skiljanlegt þegar haft er í huga að flatarmálið sem geislarnir falla á vex með fjarlægð í öðru veldi). Þetta þýðir þá að ef tvær halastjörnur eru jafnbjartar og önnur er tvöfalt lengra í burtu frá okkur en hin, þá er sú sem er lengra í burtu fjórum sinnum daufari en sú halastjarna sem er nær okkur (fjarlægðin er $2x$ meiri og $2^2=4$). Einnig er halinn lengri og tilkomumeiri eftir því sem halastjarnan kemur nær jörðu.

Uppruni halastjarna skiptir einnig máli. Ef þær hafa stuttan umferðar og eru búnar að hringsóla oft í kringum sólina eru þær búnar að losna við megnið af öllu því efni sem lá frekar laust á yfirborðinu. Virknin á þeim halastjörnum er að miklu leiti bundin við stróka sem stíga upp frá glufum og sprungum í yfirborðinu. Halastjörnur sem eru með langan umferðartíma, sem hafa tiltölulega nýlega lent í því að falla á átt við sólu, eru með meira magn af rokgjarna efna á yfirborðinu og sólvindar blása því meira efni utan af þeim og þá verða halarnir tilkomu miklir. Að lokum verður að hafa í huga staðsetningu halastjarna á himninum. Það er mjög ólíklegt að þær sjáist héðan á sumrin vegna bjartra sumarnáttu. Eins geta þær verið í stjörnumerkjum á suðurhveli sem sjást alls ekki frá Íslandi, eða í stjörnumerkjum sem sjást illa á þeim árstíma sem þær gera vart við sig á himninum.⁸

⁷ (Sævar Helgi Bragason , 2010)

⁸ (Sævar Helgi Bragason , 2010)

Flokkun halastjarna.

Halastjörnum er skipt í hópa eftir umferðatíma þeirra, hóparnir er 2. Umferðarhalastjörnur eða skammferðarhalastjörnur hafa stuttan umferðartíma, Þ.e. eru innan við 200 ár að ferðast umhverfis sólina. Skammferðahalastjörnur koma flestar frá svonefndu Kuipersbelti. Það er svæði sem inniheldur þúsundir ef ekki milljónir íshnatta handan brautar Neptúnusar. Dæmi um skammferðarhalastjörnur er t.d. Halley halastjarnan sem hefur 76 ára umferðartíma. Svo eru hinn flokkurinn en þar eru langferðarhalastjörnur sem hafa langan umferðartíma, þ.e. eru lengur en 200 ár að ferðast umhverfis sólina. Þessi hópur af halastjörnum kemur frá svonefndu Oortskýi, það er í yfir 100.000 stjarnfræðieininga fjarlægð frá sólu (1 stjarnfræðieining jafngildir meðalfjarlægðinni milli sólu og jarðar). Sumar halastjörnurnar sem koma þaðan eru jafnvel 30 milljón ár að ljúka einni hringferð um sólu og brautir þeirra eru mjög ílangar. Það veit enginn hversu margar halastjörnur leynast þar en þær gætu verið yfir billjón (þúsund milljarðar) talsins. Vegna þess hve halastjörnur eru langt í burtu halastjörnurnar eru geta föstustjörnurnar truflað brautir þeirra eða allavega einhverja þeirra þannig að þær taka að falla í átt að sólu.

Þar sem mesta fjarlægðin er frá sólu eru halastjörnur algerlega óvirkar. Því er erfitt að greina á milli smástirna og lítilla tungla í ytra sólkerfinu, enda margir af hnöttum þar að mikluleiti úr ryki og ís eins og halastjörnur. Skilin milli langferða- og skammferðarhalastjarna er stundum óljós vegna þyngdaráhrifa sem reykstjörnur hafa á þær. Á ferð inni sólkerfinu geta gasrisar eins og Júpíter og Saturnus orðið á vegi langferðarhalastjarna og svona gasrisar breyta þeim í skammferðarhalastjörnur. Þetta hafa orðið örlög nokkurra halastjarna, þannig haldast þær alltaf í innra sólkerfinu, en enginn þeirra hefur einhvern greinilegan hala.⁹

Halley's halastjarnan

Í gamla daga var haldið að halastjörnur kæmu handa hófs kennt og mikill ótti ríkti of yfir því. Halastjörnur með stuttan umferðartíma gera hins vegar vart við sig á nokkra ára fresti. Sú frægasta af þessum halastjörnum er nefnd eftir enska stjörnufræðingum Edmond Halley.¹⁰ Edmond Halley var



Mynd 4

⁹ (Sævar Helgi Bragason, 2010)

¹⁰ (Dean Hurd, 2001, bls. 108)

konunglegur stjörnufræðingur á Englandi. Árið 1969 tilkynnti hann að árin 1531, 1607, 1686 hefðu verið skráðar halastjörnur og þær voru allar á mjög svipaðri braut. Hann dró þá ályktun að þetta hefðu verið sama halastjarnan sem kom aftur í innra sólkerfið á um það bil 76 ára fresti og mætti rekja það til nýuppgötvaða þyngdartogs sólar. Halley spáði því líka að hún myndi snúa aftur árið 1758. Halley Halastjarnan var fyrsta umferðarhalastjarnan sem var uppgötvuð. Brautargreiningin hefur leitt í ljós að Halley halastjarnan hefur verið skráð þrjátíu sinnum og fyrsta skráning hennar er að finna í kínverskum annálum frá árinu 240 f.Kr. Síðast sást hún árið 1986, 30 árum eftir upphaf geimaldar, þá fóru fimm geimför til móts við hana. Það árangurríkasta í förinni var það að geimfarið komst í 600 km námund við kjarnann og tók fyrstu myndirnar sem teknar hafa verið af halastjörnukjarna. Þar með var sannað að kjarnarnir eru stórar snjókúlur í laginu eins og kartafla. Myndin var tekin þegar halastjarnan var í 150 milljónir km frá sólu. Það er talið að Halley halastjarnan gæti lifað í um það bil 200.000 ár í viðbót.¹¹



Vatn á jörðinni komið frá halastjörnum?

Í jarðar sögunni kom nokkuð oft fyrir að halastjörnur rákust á jörðina. Slíkir árekstrar léku mjög stórt hlutverk í þróun jarðar, það sést í jarðlagi snemma í sögu jarðar, fyrir milljörðum ára.

Mynd 5 Margir vísinda menn telja að lífræn efnasambönd og vatn á jörðinni, sem komu lífinu af stað hafi að hluta til komið frá halastjörnum. Þetta er ein helsta ástæðan fyrir því hvers vegna vísinda menn eru svona spenntir fyrir því að rannsaka halastjörnur.¹²

Lokaorð

Í þessari ritgerð hef ég lært mjög mikið um halastjörnur og margt sem kom mér á óvart. Til dæmis að það væri ekki bara tilviljunarkennt hvenær halastjörnur birtast heldur geta þær verið að birtast á nokkurra ára fresti og það er hægt að spá fyrir komu þeirra, en það var ekki það eina heldur var það margt, svo margt að ég get ekki farið að telja það allt upp hér. Ég komst samt að spurningunni minni um að halastjörnur væru bara litlir hnettir úr ís og ryki.

¹¹ (Kenny Grant, 2010, bls. 218)

¹² (Sævar Helgi Bragason, 2010)

Heimildaskrá

Dean Hurd, S. M. (2001). *Sól, tungl og stjörnum*. Reykjavík : Námsgagnastofnun.

Kenny Grant, J. U. (2010). *Alheimurinn*. Reykjavík: JPV útgáfa.

Sævar Helgi Bragason . (2010). *Halastjörnur*. Sótt 8. 12 2012 frá Stjörnufræðivefurinn:
<http://www.stjornufrædi.is/solkerfid/halastjornur>

Mynda skrá

Forsýðu mynd : <http://thevitruvianman.org/?p=181>

Mynd 1: http://www.pointsdactu.org/article.php?id_article=1850

Mynd 2: <http://www.universetoday.com/33006/what-is-the-difference-between-asteroids-and-comets/>

Mynd 3: <https://www.uwgb.edu/dutchs/PLANETS/Comets.HTM> breytti henni samt smá.

Mynd 4: <http://bagavath4u.blogspot.com/2010/10/edmond-halley.html>

Mynd 5: <http://www.wallpapers-room.com/1874/filter/popular/search-space/30/>