



GEIMVERUR

LEITIN AÐ LÍFI Í GEIMNUM

Sævar Helgi Bragason

PÚ ERT HÉR





DA-55



RISAR OG REGINRISAR

Stjörnur hljóta æði mismunandi örlög, allt eftir því hve mikið vetni þær innihalda í upphafi. Þegar vetnið klárast í kjarna líttillar stjörnu á borð við sólina okkar þjappast kjarninn saman og hitnar. Stjarnan byrjar þá að draga fram lífið úr þyngri frumefnum: Helíumi, öskunni sem myndaðist við kjarnasamruna vetnisins, svo kolefni, neoni og súrefni. Stjarnan þenst út svo yfirborðið kólnar niður í um 3000°C. Stjarnan gefur þá frá sér rauðleitt ljós og er orðin að rauðum risa. Á næturhimninum eru nokkrir rauðir risar sem sjást auðveldlega með berum augum, til dæmis Aldebaran í Nautinu og Arktúrus í Hjarðmanninum. Sólin okkar verður rauður risi eftir um það bil sex milljarða ára. Slíkar stjörnur fjara út því þær innihalda ekki nægilega mikið efni til að geta sprungið. Sólin okkar getur aldrei sprungið, sem betur fer, heldur deyr hún hægt og rólega með því að kasta frá sér efni út í geiminn í fáeinum hviðum.

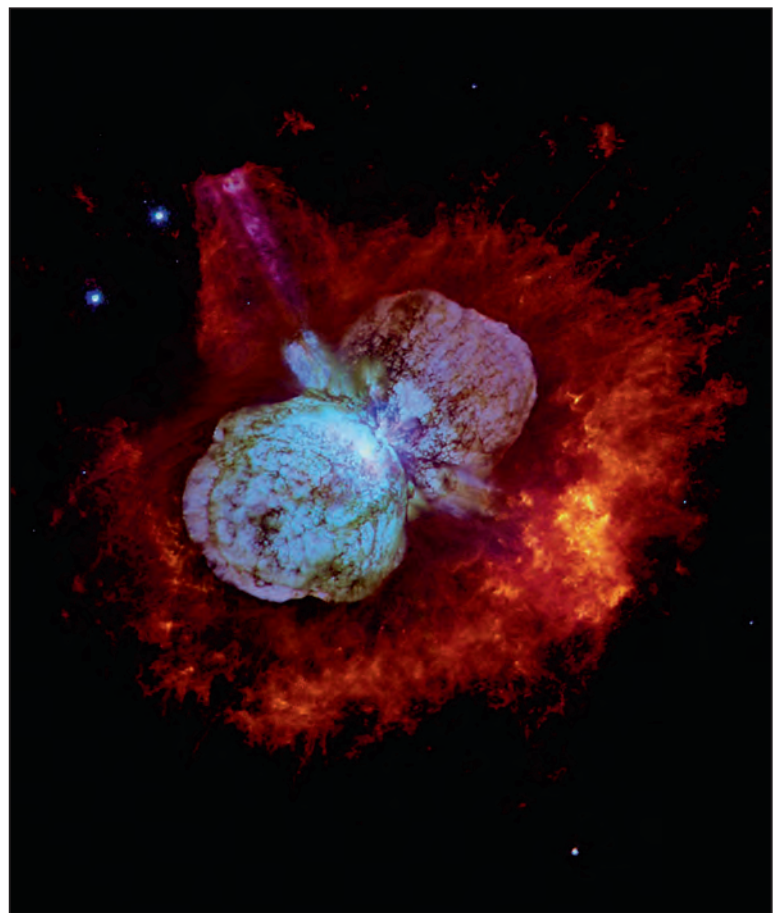
Ef stjarna er meira en átta sinnum efnismeiri en sólin getur hitastigið í kjarnanum hækkað enn frekar. Slíkar stjörnur eru reginrisar eða ofurrisar. Reginrisastjarna er nógu stór og efnismikil til að geta umbreytt sífellt þyngri frumefnum í orku í innviðum sínum. Reginrisinn fíkrar sig upp eftir lotu kerfinu og kreistir orku úr kolefni, neoni, súrefni, kísli, brennisteini, argoni, kalsíumi, títani og krómi uns röðin er komin að járn.

Járn losar ekki orku. Stjarnan hættir að framleiða ljós. Þyngdarkrafturinn sigrar og stjarnan hrynur inn í sjálfa sig. Ytri efnislögin skella á kjarnanum og þeytast út í geiminn í stórfenglegri sprengingu með birtu tíu milljarða stjarna.

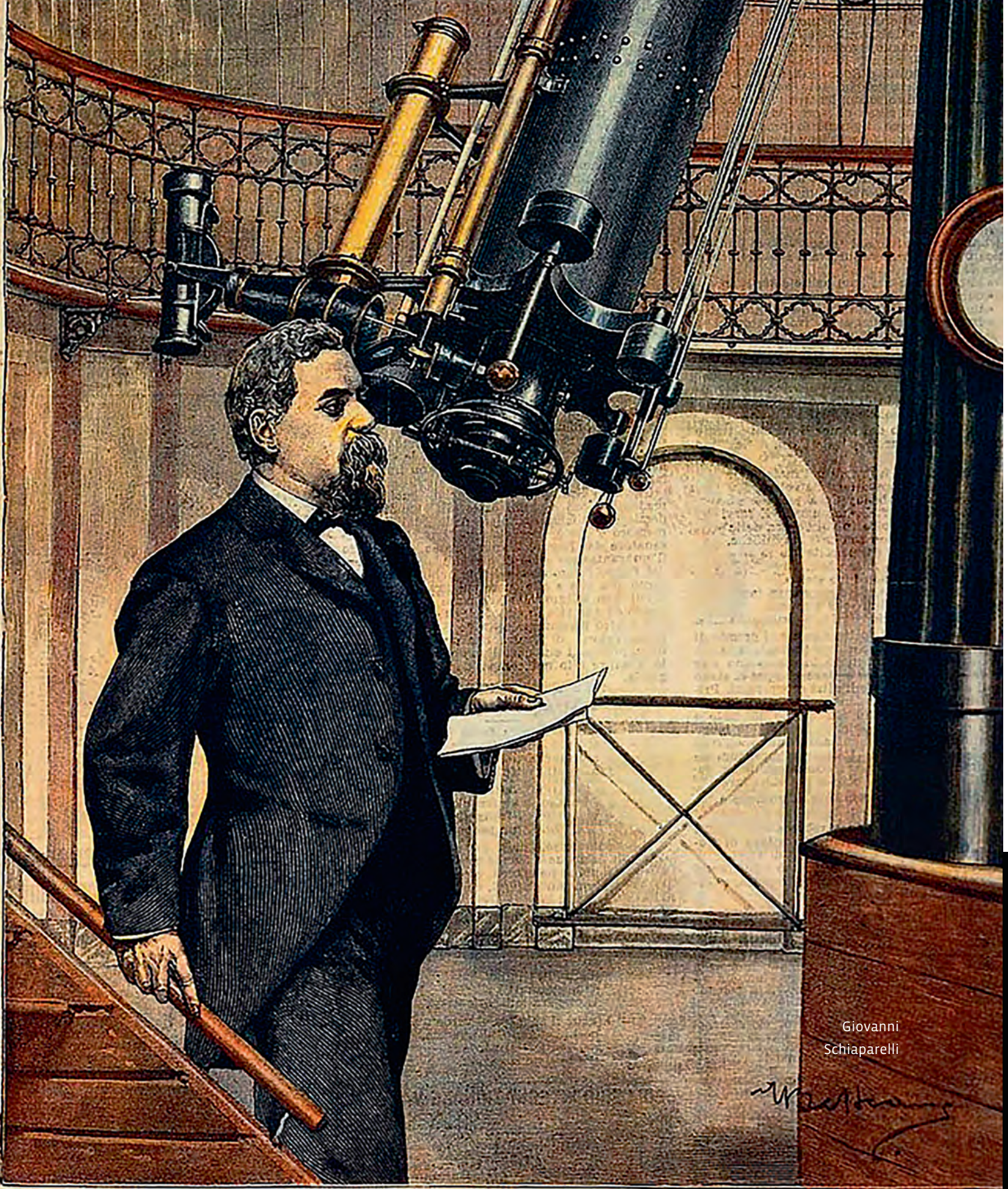
Sprengistjarnan sáir frumefnunum sem mynduðust í iðrum hennar, sem og öllum hinum frumefnunum sem við þekkjum í náttúrunni og verða til við sprenginguna sjálfa, út í geiminn. Járníð í blóðinu, kalsíumíð í beinunum, fosfóríð í erfðaefninu, gullið í skartgripunum, kísillinn í tölvunum, brennisteinn-

inn í flugeldunum, álið í gosdósunum, kvikasilfrið í hitamælunum og úranið í kjarnorkuverunum eru leifar stjarna sem sprungu í tætlur fyrir óralöngu. Lífið á Jörðinni, lífið í alheiminum, er búið til úr stjörnuryki, leifum dáianna stjarna.

Úr öskustó stjarnanna verða til nýjar sólar, nýjar plánetur og jafnvel nýtt líf. Og þá hefst hringrásin á ný.



Eta Carinae – verðandi sprengistjarna



Giovanni
Schiaparelli

[Handwritten signature]

Rauða plánetan

Á rétt rúmlega tveggja ára fresti er Mars næst Jörðu. Þá er hann bjartur og áberandi á næturhimninum og liggur best við athugun. Ítalski stjörnufræðingurinn Giovanni Schiaparelli hugðist nýta sér það árið 1877.

Á þessum tíma voru jarðarbúar í framkvæmdahug og unnu að styttingu verslunarleiða með áveituskurðum. Átta árum fyrr hafði Súezskurðurinn verið grafinn sem tengdi Miðjarðarhaf við Rauðahaf og stytta verulega siglingaleiðina milli Atlantshafs og Indlandshafs. Einnig voru uppi hugmyndir um að grafa sams konar skurð í gegnum Panama til að tengja Atlantshafið við Kyrrahafið.

Áveituskurðir voru ofarlega í huga fólks þegar Schiaparelli festi sjónir á Mars. Nótt eftir nótt beindi hann kíkinum sínum í Milánó að rauðu plánetunni og teiknaði það sem fyrir augu þar. Þótt myndin væri heldur óskýr taldi Schiaparelli sig sjá þétttriðið net ráka þvers og kruss á plánetunni. Hann kallaði rákirnar *canali* sem á ítölsku merkir farvegur.

Þegar fréttir af athugunum Schiaparellis bárust til enskumælandi landa var orðið canali ranglega þýtt canals á ensku sem merkir áveituskurður. Áveituskurður gefur vitsmunalegan uppruna til kynna. Því skyldu tækni-væddir Marsbúar ekki grafa eigin áveituskurði eins og jarðarbúar?

Þurrkur á Mars

Við fyrstu sýn minnir Mars um margt á Jörðina. Í sjóna- auka sjást skjannahvítar íshettur á báðum pólum, ljósleitir skýjaslæður, rykstormar og árstíðabreytingar sem setja breytilegan svip á plánetu þar sem dagurinn er álíka langur og á Jörðinni. Það var freistandi og

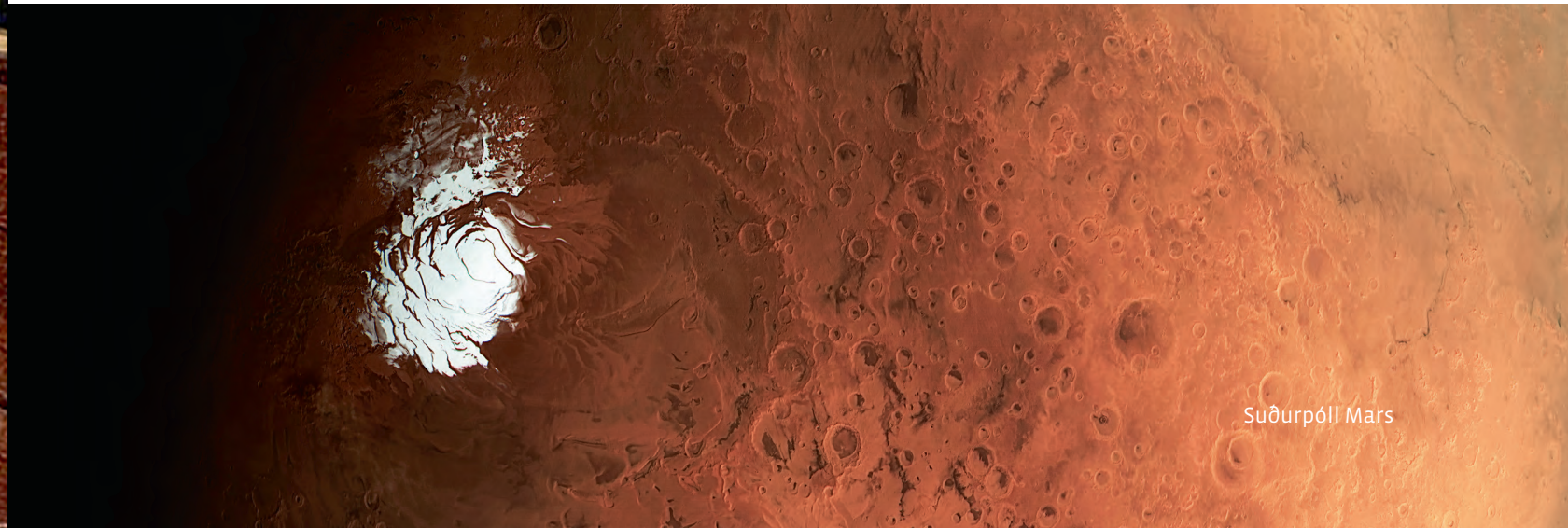
spennandi að velta fyrir sér hvort þar leyndust Marsbúar. Sönnunargögn eru þó það eina sem skiptir máli.

Athuganir Schiaparellis fóru ekki fram hjá Percival Lowell í Bandaríkjunum. Lowell var vellauðugur kaup- sýslumaður frá Boston sem hafði mikinn áhuga á stjörnu- fræði, einkum og sér í lagi Mars og áveituskurðum Schiaparellis.

Árið 1892 hafði sjón Schiaparellis hrakað og tilkynnti hann þá, að hann hygðist láta af athugunum á Mars. Ákvað Lowell þá að flytjast búferlum og setja upp fyrsta flokks stjörnuathugunarstöð á Marshæð í Flagstaff í Arizonaríki til að halda athugunum áfram. Þar voru næturnar dimmar og heiðskírar og aðstæður til stjörnu- athugana eins og best var á kosið.

Lowell fylgdist árum saman með Mars reika um himininn. Hann fyllti dagbækur sínar af nákvæmum teikningum af yfirborði plánetunnar, sérstaklega áveitu- skurðunum sem höfðu gagntekið hann. Lowell áleit Mars eyðimerkurhnött sem líktist samt Jörðinni – ekki ósvipað- ur eyðimörkinni í Arizona þar sem hann bjó og horfði til himins. Lowell taldi sig sjá árstíðabreytingar á gróðurfari á dökku svæðunum á Mars. Þau lýstust á haustin þegar gróður sölnaði og vetur gekk í garð en dökknuðu á sum- rin þegar plönturnar blómstruðu.

Líkast til var fremur kalt á Mars, ef til vill eitthvað í líkingu við suðurhluta Englands, skrifaði hann í dagbók- ina sína. Loftið var þunnt og vatn af skörnum skammti eftir langvarandi þurrkatíð. Þess vegna græfu marsbú- arnir mikla skurði sem veittu síðustu vatnsdropunum frá bráðnandi pólunum til íbúa í stórborgum við miðbaug plánetunnar sem voru að sálást úr þorsta.



Suðurpóll Mars





Framandi lífverur í lofthjúpi Júpíters

Eðlis- og efnafræðin gera margvísleg lífsform möguleg og auðvelt er að ímynda sér alls kyns framandi en mögulegar lífverur í sólkerfinu okkar og Vetrarbrautinni. Í bókinni og sjónvarpsþáttunum *Cosmos* drógu Carl Sagan og listamaðurinn Adolf Schaller upp mynd af lífi í lofthjúpi Júpíters. Þeir sáu fyrir sér nokkurs konar vindbelgi eða loftbelgi, furðuverur sem svifu um í lofthjúpnum og bærust um með loftstraumum, veðrum og vindum. Svifverur sem þessar gætu nærst á lífrænum sameindum eða dregið orku úr sólarljósi og lofti eins og plöntur gera á Jörðinni. Þær gætu verið stórar og flöggrað um eins og eldflaugar. Lífverur sem þessar eru reyndar mjög ósennilegar á Júpíter. Að minnsta kosti höfum við engin sönnunargögn fyrir tilvist þeirra. En skyldu lifandi loftbelgir þrífast í öðrum sólkerfum?

Teikning Adolfs Schaller
„Hunters, Floaters
and Sinkers“

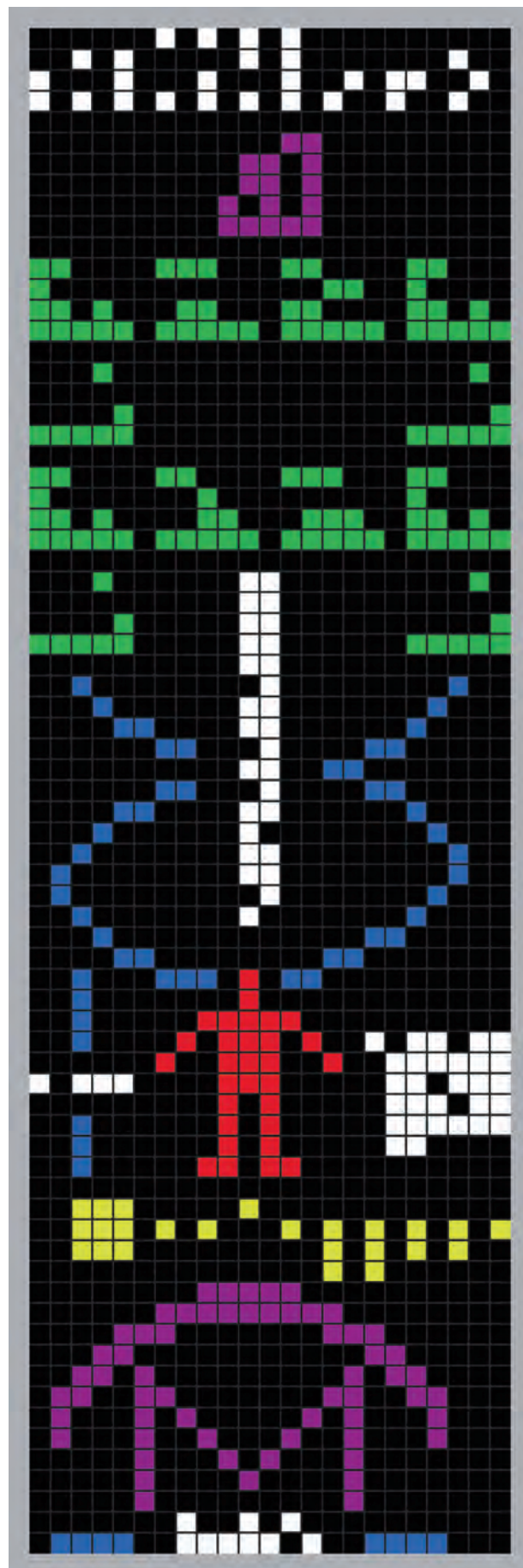
ARECIBO- SKILABOÐIN

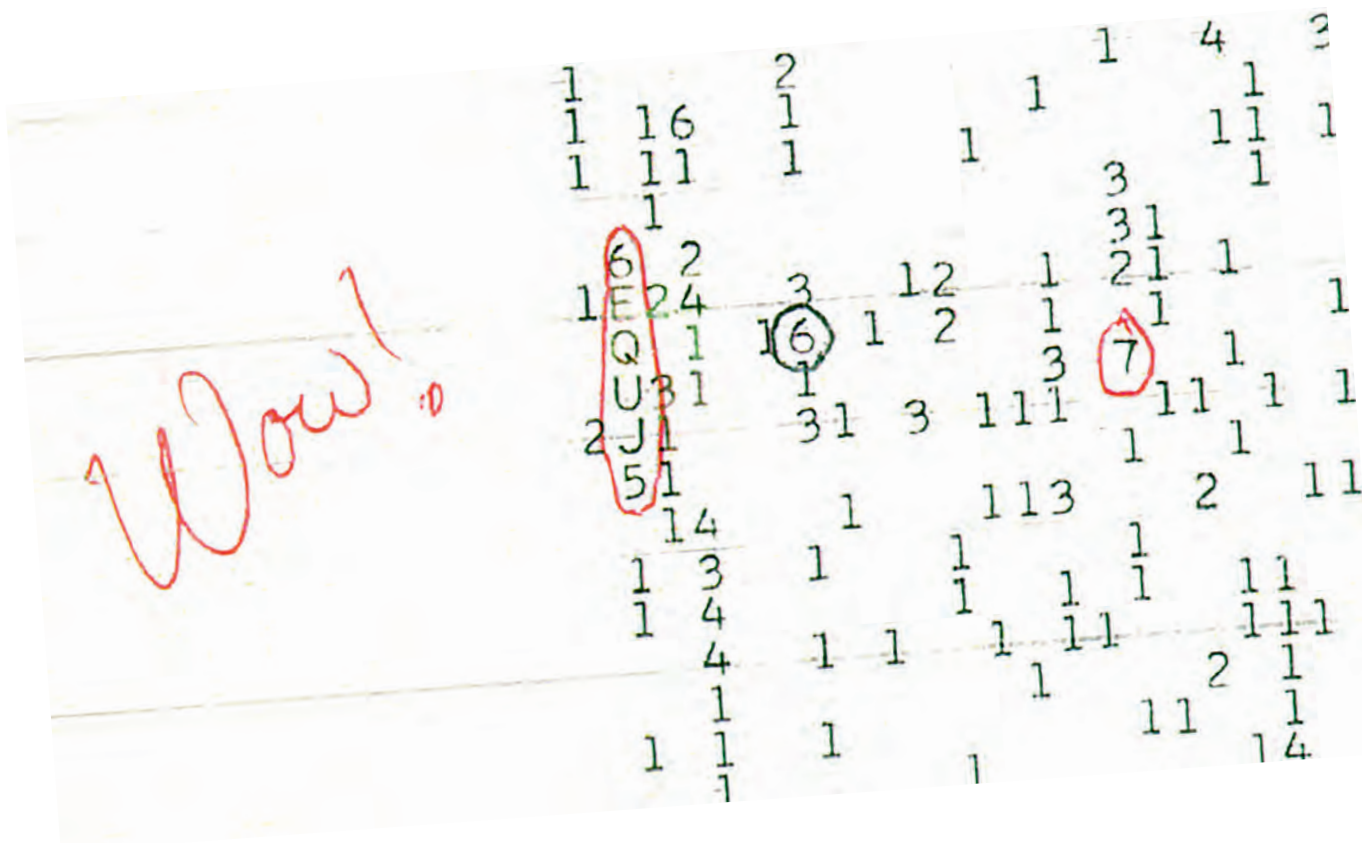
Í rúmlega þrjú hundruð metra breiðri dæld í Arecibo í Pú-ertó Ríkó er næststærsti en þó sennilega frægasti útvarps-sjónauki Jarðar. Sjónaukinn hefur komið við sögu í mörgum kvikmyndum, til dæmis í kvikmyndinni Contact sem fjallar um leitina að lífi í geimnum. Kíktu á hana ef þú hefur ekki þegar gert það.

Hinn 16. nóvember árið 1974 notuðu stjörnufræðingarnir Frank Drake, Carl Sagan og fleiri sjónaukann til að senda skilaboð út í geiminn. Útsendingin stóð yfir í aðeins þrjár mínútur en skilaboðunum var beint að kúlulaga þyrpingu næstum 300.000 stjarna í um það bil 25.000 ljósára fjarlægð frá Jörðinni. Við getum því ekki búist við svari fyrr en í fyrsta lagi árið 57.000! Sendingin var þó nægilega öflug til þess að hægt væri að nema hana hvar sem er í Vetrarbrautinni okkar með álíka stórum útvarps-sjónauka og í Arecibo.

Skilaboðin samanstanda af einfaldri mynd úr 1679 tví-undartölustöfum, það er að segja núlli og einum en slíkar tölur eru til dæmis notaðar í tölvutækninni. Samanlagt eru skilaboðin því 210 bæti eða 0,21 kílóbæti, nokkuð sem þú værir fáein sekúndubrot að hlaða niður í tölvunni þinni. Myndin er lárétt, raðað í 73 línur og í hverri línu eru 23 stafir. Báðar þessar tölur, 73 og 23, eru prímtölur, þ.e. tölur sem aðeins er mögulegt að deila með einum og tölunni sjálfri (eða margfalda með einum og tölunni sjálfri). Talan 1679 er líka margfeldi þessara tveggja prímtala. Vitibornar vísindalega læsar geimverur gætu (vonandi auðveldlega) áttað sig á því og það hjálpaði þeim að lesa skilaboðin.

Litlar líkur eru á að við fáum nokkru sinni svar við skilaboðunum. Það verður að teljast ólíklegt að vitibornar verur séu að hlusta nákvæmlega á því augnabliki sem þriggja mínútna útsendingin berst. Tilraunin var fyrst og síðast til að sýna fram á getu jarðarbúa til að eiga samskipti við aðrar verur í Vetrarbrautinni en sýna um leið fram á erfiðleikana sem fylgja fjarskiptum milli stjarna.





WOW!-MERKIÐ

„Vá!“ hugsaði útvarpsstjórnufræðingurinn Jerry Ehman með sér þegar hann fór yfir mælingar Big Ear-útvarpssjónaukans í ágúst árið 1977. Á pappírnum sem mælingarnar voru prentaðar á stóð 6EQUJ5. Ehman hafði aldrei séð neitt þessu líkt og dró hring með rauðum penna utan um röðina. Merkið bar öll einkenni þess að eiga sér vitsmunalegan uppruna í geimnum. Gat það verið? Var þetta fyrsta kveðjan frá geimverum?

Nokkrum dögum áður hafði Big Ear-útvarpssjónaukinn verið að skanna himininn í stjörnumerkinu Bogmanninum þegar merkið barst til Jarðar. Útvarpsmerkin sem sjónaukinn nam voru að mestu leyti útvarpssuð og var styrkleiki þeirra táknaður með tölustöfum frá 0 til 36. Ef styrkleiki merkis fór yfir níu kom mælingin fram sem bókstafur. Flestar tölurnar voru einn og tveir en í þessu tilviki kom bókstafurinn U fyrir í merkinu sem þýddi að það var gríðarlega öflugt eða þrjátíu sinnum öflugra en venjulegt suð úr geimnum.

Það furðulega var að merkið stóð yfir í 72 sekúndur en heyrðist aldrei aftur. Merkið var rakið til staðar á himninum þar sem hvorki var stjarna eða reikistjarna. Ef merkið kom frá vitsmunaverum hefðu þær þurft gríðaröflugan búnað til að senda það, miklu öflugri útvarpssendi en jarðarbúar réðu við á þessum tíma. Þetta var háværaasta og lengsta útvarpsmerki sem Big Ear-sjónaukinn hafði nokkru sinni mælt. Tíðni merkisins var nálægt 1420 megariðunum sem flestar SETI-tilraunir beina leit sinni einna helst að.

Stjórnufræðingar hafa aldrei náð að útskýra merkið fyllilega. Til eru stjórnufræðingar sem vilja meina að merkið hafi komið frá halastjörnu (vetnisgas í kringum þær geta gefið frá sér útvarpsgeislun) en aðrir vilja meina að til séu fá náttúruleg fyrirbæri sem gefa frá sér merki á þessari tíðni og með þessum styrkleika. Merkið hækkaði jafnt og þétt uns það náði hámarki en dofnaði síðan hægt og rólega, alveg eins og búast má við ef við nemum útvarpssendingu frá öðrum vitsmunaverum. En þar sem merkið endurtók sig aldrei er erfitt að finna út hvers eðlis það var. Wow! merkið er því enn ráðgáta.