

# John Michells mörka stjärnor

Vad skulle hända om en stjärna var så tung att dess flykthastighet var större än ljusets hastighet? Prästen John Michell som levde på 1700-talet insåg att en sådan stjärna skulle vara helt mörk – som ett svart hål på himlen.

av Niklas Hietala  
översättning Heidi Granqvist

Det finns inga porträtt av  
John Michell bevarade.

En lokal historiker beskriver John Michell som en "liten kort man, fetlagd och med mörk hy". Dock finns det inga bevarade bilder av Michell, som var född 1724. Vi vet alltså inte hur väl beskrivningen stämmer överens med verkligheten, men vad vi däremot vet är att historien inte har behandlat Michell väl. Hans rön har fallit i nästan total glömska, men trots detta finns bevis på hans vetenskapliga meriter kvar. Artiklar och brev som Michell skrev visar att han var en skicklig och mångsidigt begåvad forskare.

De lagbundenheter som Michell var först med att upptäcka omfattar många naturvetenskapliga områden. Han klarade såväl den magnetiska kraftens styrka som jordbävningars vågrörelser och drog även statistiska slutledningar om stjärnor som syns på himlen. Mest före sin tid var Michell kanske i sina teorier om stjärnors massa, där han redan på 1700-talet

beskrev de himlakroppar som idag är kända som svarta hål.

## Magnetism och jordbävningar

Engelsmannen Michell tillbringade över 20 år vid universitetet i Cambridge – först som studerande, sedan som lärare. Han undervisade i aritmetik och geometri, och år 1762 blev han professor i geologi. På den tiden var alla lärare vid Queen's College i Cambridge ogifta präster. Kanske är detta anledningen till att Michell inte var kvar som professor i mer än några år, då han gifte sig efter att ha fått en egen församling att leda. Den äktenskapliga lyckan blev dock inte långvarig – hans första hustru dog bara ett år efter bröllopet.

Efter att Michell lämnat universitetet och Cambridge flyttade han snart till Thornhill i närheten av Manchester. Han var präst resten av sitt liv, men övergav inte heller vetenskapen.

Michells första publikation från 1750 handlade om magnetism – sjöfarare behövde magnetnålar till sina kompasser, och Michell föreslog en metod för att tillverka sådana. Han var mycket väl insatt i magnetism som fenomen och lade till och med fram att den magnetiska kraften minskar enligt avståndet i kvadrat, en teori som placerade honom före sin tid. Michell beskrev dock inte hur han hade kommit fram till detta resultat.

Fem år senare fick John Michell höra talas om den tragiska jordbävningen som då drabbat staden Lissabon.

Lissabon råkade ut för stor förödelse på allhelgonadagens morgon 1755. Bland de förstörda byggnaderna fanns flera kyrkor, som rasade samman över deltagarna i morgonmässan. Omkullvälta ljus orsakade bränder som ödelade stadens centrum nästan totalt. Jordbävningens epicentrum låg i Atlanten, och därför följdes jordbäv-

ningen även av en tsunami. Tiotusentals människor miste livet.

Nu fanns det mer uppgifter om en enskild jordbävning i europeiska tidningar än någonsin tidigare. Michell analyserade jordbävningars karaktär och föreläste om detta 1760. Han insåg att jordbävningar sprider sig som en vågrörelse – en insikt som han var först med. Utifrån detta kunde Michell räkna ut var epicentrum för jordbävningen i Lissabon hade befunnit sig.

## Parallax undflyr mätning

Sträck ut din hand rakt framför dig och lyft ett finger. Stäng i tur och ordning det högra och det vänstra ögat. Eftersom ögonen ser fingret ur olika vinklar ser det ut som om fingret rör sig i förhållande till bakgrunden, eller hur?

När jorden befinner sig på olika platser i sin bana syns stjärnorna

på något olika platser i relation till himlen bakom dem. I fråga om såväl fingret som stjärnorna kallas fenomenet parallax.

För ditt finger längre ifrån eller närmare ansiktet och blunda igen växelvis med ögonen. Skillnaden i vinkeln som du ser fingret med beror på avståndet. Om vi alltså känner till objektets parallax kan vi räkna ut hur långt borta det befinner sig.

I en geocentrisk modell skulle stjärnorna inte ha någon parallax alls, men så fort den heliocentriska modellen först presenterades började astronomer försöka mäta parallaxens storlek. Resultaten var nedslående.

Antingen fanns det trots allt ingen parallax eller så låg stjärnorna så enormt långt borta att den var för liten att mätas. Michell kom dock på en metod för att bedöma parallaxens storlek. Han antog att stjärnan Sirius hade ungefär samma ljusstyrka som solen. Därtill bedömde han hur väl Saturnus

reflekterar ljuset från solen. Genom att jämföra ljusstyrkan från dessa två objekt drog Michell slutsatsen att parallaxen med säkerhet är mindre än två bågsekunder, och sannolikt mindre än en bågsekund. För att sätta detta i perspektiv syns en medellång person i en bågsekunds vinkel på 350 kilometers avstånd. Observation av så små vinkelavstånd var på 1700-talet ännu en omöjlig uppgift för vetenskapen. Michells beräknade parallax var också bara en bedömning av storleksklassen, men som sådan är den överraskande exakt. Numera vet vi att Sirius verkliga parallax är cirka 0,4 bågsekunder.

## Från dubbelstjärnor till ljuspartiklars hastighet

Under John Michells tid kände man till tiotals dubbelstjärnor. Det var dock omöjligt att veta om de endast låg i samma riktning eller verkligen

Utan att känna till relativitetsteorin beskrev Michell de himlakroppar som vi idag kallar för svarta hål.



befann sig nära varandra i rymden.

Michell utforskade frågan om dubbelstjärnor och stjärnhopar med hjälp av statistik. Han beräknade att det fanns för många dubbelstjärnor på himlen för att det skulle handla om stjärnor som endast skenbart låg nära varandra. I och med detta kan Michell sägas vara den första att tillämpa statistik på astronomi.

I en artikel som han publicerade beräknade han att sannolikheten för att stjärnorna i Plejaderna bara slumpmässigt skulle se ut att ligga så nära varandra var ytterst liten. Det var troligare att gravitationen binder stjärnhopar och dubbelstjärnor till varandra. Den ryktbara astronomen William Herschel upptäckte också under Michells livstid flera nya dubbelstjärnor.

Michell undersökte slutligen även ljuset och dess rörelse i rymden. Han visste att ljuset rör sig med ändlig hastighet. Det hade Ole Rømer bevisat redan i slutet av 1600-talet. Trots att det fanns vissa antydningar om ljusets vågkaraktär var det vanliga antagandet att ljuset bestod av någon typ av "korporer", alltså partiklar. Dessa partiklar kunde mycket väl ha en liten massa. Ljuspartiklarna skulle alltså kunna utsättas för tyngdkraft på samma sätt som alla andra kroppar med massa, men då ljuspartiklarna skulle ha en hög hastighet borde det vara svårt att iaktta gravitationens inverkan på dem. Bara en tillräckligt tung kropp, som en stjärna, skulle kunna orsaka en iakttagbar förändring.

### Lysande par skulle avslöja mörk stjärna

John Michell tillbringade den senare halvan av sitt liv i lugna Thornhill. Han fick besök av flera vetenskapsmän, bland andra Benjamin Franklin, Joseph Priestly och Henry Cavendish. Han gifte även om sig 1773.

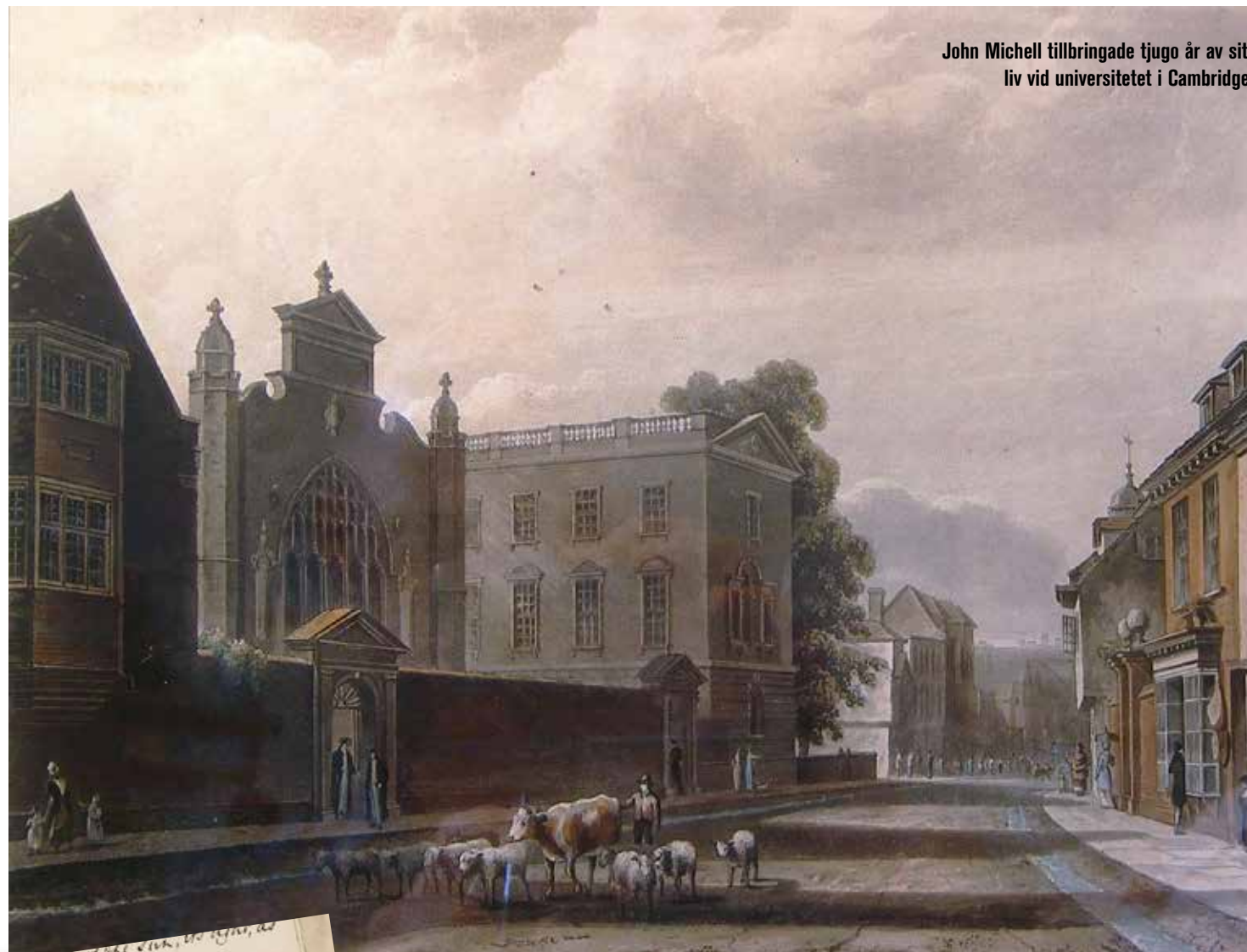
Geologen Michell trivdes förmodligen mycket bra i Thornhill. där han fick tillfälle att studera de fina lagren av traktens sandsten. Allt oftare vände dock Michell blicken från jordmännep upp mot himlen. Till sin hjälp

byggde han ett stort teleskop, vars spegel hade en diameter på så mycket som 76 centimeter. Efter Michells död fick William Herschel teleskopet.

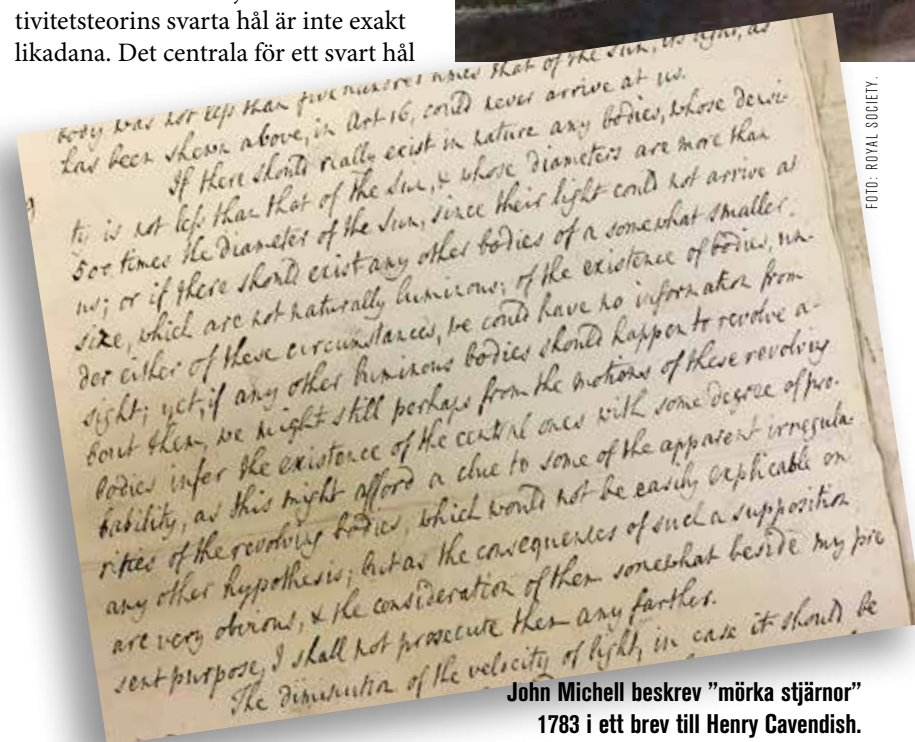
Trots att Michell för det mesta funderade på praktiska problem kom han vid sidan om dem också att fördjupa sig i en mer teoretisk möjlighet. Han bedömde att ljusets hastighet är 497 gånger solens flykthastighet. Om det alltså fanns en stjärna med en diameter 500 gånger större än solens, skulle dess gravitation vara så stark att ljuset inte skulle kunna fly därifrån. Utan någon som helst kännedom om rumtidens krökning som relativitetsteorin definierar beskrev Michell ett svart hål genom att använda lagarna för klassisk mekanik.

Är det möjligt att observera en stjärna varifrån ljuset inte kan fly? Michell tog sig även an denna fråga. Om en annan, synlig, stjärna kretsade runt den mörka stjärnan skulle dess rörelse kunna användas till att härleda den mörka stjärnans existens. Utifrån sina statistiska slutledningar var Michell redan övertygad om att det verkligen fanns stjärnor som kretsade runt varandra i rymden. Kanske en lysande stjärna någonstans kretsade runt en mörk stjärna.

Michells mörka stjärnor och relativitetsteorins svarta hål är inte exakt likadana. Det centrala för ett svart hål



John Michell tillbringade tjugo år av sitt liv vid universitetet i Cambridge.



John Michell beskrev "mörka stjärnor" 1783 i ett brev till Henry Cavendish.

är händelsehorisonten, den gräns efter vilken det inte finns någon återvändo för en ljuspartikel – eller astronaut – som överskrider den. En mörk stjärna beskrivs av en flykthastighet från dess yta som är större än ljusets hastighet. Det betyder dock inte att det inte alls skulle gå att lyfta från ytan.

När du kastar en sten i luften faller den tillbaka ner på marken. Bara om du har en övermänniskas superkrafter får stenen du kastar en flykthastighet som övervinner jordens dragningskraft. I så fall fortsätter den sin färd ända ut i rymden. Den mörka stjärnan som Michell föreställde sig hade en så stor flykthastighet att ljuspartiklar som den avger ofrånkomligen skulle falla tillbaka.

### Hann inte mäta jordklotets massa

Utöver stjärnors massa var Michell också intresserad av jordklotets massa. Både engelsmän och fransmän hade undersökt lodlinors riktning i närheten av berg. Tyngden i ändan av linan skulle påverkas av bergets dragningskraft så att linan inte hängde helt lodrätt.

Men eftersom det inte finns ett enda berg med en känd massa går det inte att utifrån sådana experiment sluta sig till gravitationens exakta storlek. Michell planerade därför ett experiment med en trästång hängande i en torsionsväg. I stångens båda ändar fanns en blykula. Dessa kulor attraherades av två orörliga kulor.

Genom att utgå från torsionsvägens vridning skulle gravitationskonstanten beräknas. När den var känd, och eftersom jordens storlek var känd, skulle det gå att räkna ut jordklotets massa med hjälp av Newtons gravitationslag.

Experimentuppsättningen måste vara mycket exakt. Michell planerade den, men hann dö 1793 innan experimentet genomfördes. Det utfördes slutligen av Henry Cavendish, som inledde sin artikel med att ge all ära för upptäckten till sin bortgångne vän, John Michell.

Varför glömde då historieskrivningen John Michell? Även om han i många avseenden var före sin tid var han fången i de rådande föreställningarna.

Som upptäckare av seismiska vågor har han ofta titulerats seismologins fader. Seismologi, som vi känner den i dag, uppkom dock inte i och med Michell.

Michell förstod lagbundenheten i magnetisk växelverkan. Men eftersom han inte motiverade sina resultat hamnade han i skuggan av andra magnetismforskare.

Den franske matematikern Pierre-Simon de Laplace framförde även han en teori om existensen av mörka stjärnor, mer än ett decennium efter Michell. Den mer berömde Laplace är också den som ofta blir ihågkommen som den första att upptäcka dessa svarta hål enligt klassisk mekanik.

Trots att Cavendish gav Michell äran för mätningen av gravitationskonstanten är mätningen känd som Cavendishs experiment. Om Michell inte hade hunnit dö skulle det förmodligen heta Michells experiment. En heder man kan tycka att han hade gjort sig förtjänt av.

Inom vetenskapen finns den aningen humoristiska Stiglers lag. Enligt principen, framförd av Stephen Stigler, uppkallas ingen vetenskaplig upptäckt efter sin ursprungliga upptäckare. I lagens egen anda framfördes Stiglers lag ursprungligen inte av Stigler själv, utan istället av Robert K. Merton. ★

NIKLAS HIETALA är specialist på vetenskapshistoria.

## Stjärnans gravitation skulle vara så stark att ljuset inte skulle kunna komma därifrån.