

John Couch Adams ja Neptuuni avastamise lugu

Tõnu Viik – tonu.viik@gmail.com



Noor Adams

2019. aastal täitus 200 aastat kuulsa inglise astronoomi John Couch Adamsi sünnist. Kui astronoomid ütlevad planeet Neptuuni kohta sageli, et see avastati sulleotsaga, siis see avastaja oli Adams. Kuna ta oli tollal aga tänapäevase doktorandi seisuses, siis ei võetud teda tõsiselt. Selline suhtumine maksis kurjasti kätte – niikaua kui inglased võimaliku planeedi vaatlusi planeerisid, leidsid sakslased prantslaste juhatuse kohaselt uue planeedi üles. Ja inglastel jäi üle vaid oma kõrkust ja aeglust kahetseda.

1. Lapsepõlv ja kooliaeg

John Couch Adams sündis 5. juunil 1819 Lidcoti farmis, mis asub Launcestoni linna lähedal Cornwallis. Mitte kaugel Adamsi sünnikohast asub ka kuuluis Tintagel, kus imekaunis Igraine ja kuningas Uther Pendragon eostasid lapse, kellest sai legendaarne kuningas Arthur.

Adamsi isa Thomas oli pühendunud metodistist renditalupoeg. Juba tema neli varasemat põlvkonda olid olnud renditalupojad ikka sealsamas. Adamsi ema Tabitha Knill Grylls oli väikese talukoha omanik, mille pärandas talle tädi Grace Couch. Ema oli saanud pärandiks oma onu väikese raamatukogu, kus väikese Adamsi suureks rõõmuks oli astronoomia-alaseid raamatuid. Adams oli vanim seitsmest lapsest. Tema vend Thomas sai misjonäriks Tongal ja tõlkis piibli Tonga keelde. Teine vend George aitas isa ja temast sai farmer. Noorim vend William Grylls sai loodusfilosoofia (ehk siis füüsika) professoriks Kings College'is Cambridge'is.

Musikaalsest perest pärit emalt sai ta absoluutse kuulmise ja muusikaarmastuse kogu eluks. Laneasti külakoolis, kus õppides kalligraafiat, kreeka keelt ja matemaatikat, jõudis ta edasi nii hästi, et juba enne kümneaastaseks saamist tegeles ta algebraga. Ta joonistas ka päikesekella aknalauale ning mõõtis Päikese kõrgust enda valmistatud mõõteriistaga. Kaheteistaastaselt läks ta oma ema onupoja erakooli Devonportis. Seal õppis ta mitu aastat, hiljem veel Saltash'is ja Landulph'is, kus sai toleaegse klassikalise hariduse.

Kuid astronoomia oli tema kirg. Ta luges kõiki astronoomiaraamatuid, nende hulgas ka astronoomia-alaseid artikleid Abraham Reesi Cyclopediast. Selle oli ta avastanud Devonporti Mehaanika Instituudist, kus ta oma vabal ajal õppis astronoomiat ja matemaatikat, saades kiiresti selgeks koonuslõiked, numbriteooria alused ja mehaanika. Esialgse

kogemuse kõrgemast matemaatikast sai ta sealsamas, kui talle sattus pihku Samuel Vince'i raamat „Õpetus fluxionidest“ (nii oli tuletisi nimetanud Newton).

Ta jätkas astronoomiaga tegelemist ja kirjutas 17. oktoobril 1835 oma vanematele, et vaatles Halley komeeti, olles vaimustatud sellest, et astronoomid suudavad ennustada selle taevakeha ilmumist taevavõlvile.

Ta rehkendas ka 15. mail 1836 toimuva rõngakujulise päikesevarjutuse täpse aja Lidcoti jaoks ja saatis andmed vend Thomasele.

Tema kiire areng ei jätnud vanematele kahtlust, et poiss tuleb saata edasi õppima ülikooli, ja siin tuli emale pärandatud maavaldu suureks abiks. Lisaks töötas ta 1837. aastal veel tuutorina, teenides sel moel raha. Nii tegi ta oktoobris 1839 ära eksamid St. Johni kolledžisse Cambridge'is. Need läksid nii edukalt, et ta ei pidanud maksma õppimise, söögi ega elukoha eest.

Adams oli kogu õpiaja oma tulemuste poolest esimene. Märgime siinkohal ära, et Cambridge'is õppimise ajal sai ta kreeka testamendi tundmises esikoha igal aastal. Ta lõpetas ülikooli 1843. aastal parima matemaatikuna (Senior Wrangler), saades rängal eksamil (mathematical tripos) kaks korda rohkem punkte kui teiseks tulnud tudeng. Seda loetakse uskumatuks tulemuseks. Ta võitis ka üksinda Smith'i auhinna, mida antakse kahele parimale tudengile matemaatika, teoreetilise füüsika ja rakendusmatemaatika alal. Samal aastal valiti ta kolledži õppejõuks (fellow of college). Ühtlasi töötas ta tuutorina edasi, saates teenitud raha koju vendade koolitamiseks.

2. Uraani häiritused

Juba 1841. aasta juulis oli Adams lugenud Briti Assotsiatsiooni aruandes avaldatud kuningliku astronoomi George Biddell Airy ettekandest Uraani teoreetilise orbiidi ja vaatlustest leitud orbiidi vahelisest ebakõlast. Ta võttis vastu otsuse, et kohe pärast ülikooli lõpetamist hakkab asjaga tegelema. Mehe sõna oli kindel ja juba 1843. aasta oktoobriks oli tal lahendus käes – tõsi küll, esialgu ligikaudne, kuid tulemused veensid Adamsit, et ta on õigel teel ja Uraani liikumise häirituste põhjuseks on Uraanist kaugemal asuv planeet. Adams oli oletanud, et selle häiriva planeedi orbiit on ringjoon raadiusega kaks Uraani kaugust Päikesest (Bode-Titiuse reegli kohaselt). Isegi ligikaudne lahendus polnud lihtne leida, sest Adams pidi lahendama kümnest võrrandist koosneva süsteemi. Probleemi täpsemaks lahendamiseks pidi Adamsil olema rohkem andmeid ja ta pöördus Cambridge'i observatooriumi direktori James Challise poole, et see küsiks kuningliku astronoomi käest Uraani vaatlusandmeid. Airy saatiski kohe andmed, ja isegi pikema ajavahemiku kohta, kui küsiti. Adams alustas uut lahendamist, võttes arvesse häiriva planeedi orbiidi ekstsentrilisuse esi-

mese astme, kuid jättes selle kauguse samaks. Septembris 1845 teatas Adams Challisele oletatava planeedi asukoha keskmise pikkuse (ca 323,5 kraadi), periheeli pikkuse, orbiidi ekstsentrilisuse, massi ja geotsentrilise pikkuse 30. septembril. 22. septembril kirjutas Challis kuninglikule astronoomile soovituskirja Adamsi jaoks, kus ta palus Adamsile audientsi. Adams läsksi kohe Airy juurde, kuid Airy oli hoopis Prantsusmaal. Kuu aja pärast läks Adams uuele visiidile. Seekord oli Airy küll kohal, kuid hõivatud. Kui Adams veidi aja pärast uuesti Airy juurde läks, oli kuninglik astronoom lõunal. Nii ei jäänud Adamsil muud üle, kui jätta sekretäri kätte paber häiriva planeedi andmetega. Paberil olid ka vaatlustest saadud ja häirivat planeeti arvestava rehkenduse alusel saadud vahed Uraani keskmise pikkuse kohta. Vahed olid palju väiksemad kui need, mis olid saadud häirivat planeeti mitte arvestades. Ainuke suur erinevus oli Flamsteedi 1690. aasta vaatlustest saadud pikkusega.

Viisteist päeva hiljem tänas Airy oma kirjas nende andmete eest ja tahtis teada, kas see oletatav häiritus seletab ka erinevused raadiusvektori rehkendustes. Õnnetul kombel ei pidanud Adams seda küsimust kuigi oluliseks ega vastanud Airyle. Küll aga kordas ta oma rehkendusi häiriva planeedi erinevate kaugustega Päikesest ja saatis uued tulemused Airyle 2. septembril 1846.

10. novembril 1845 oli Urbain Jean Joseph Le Verrier esitanud Prantsuse akadeemiale uuringu Uraani orbiidi häirituste kohta, mida põhjustavad Jupiter ja Saturn. Ta oli leidnud mitu väikest võrratust, mida varem poldud märgatud, kuid isegi nende arvestamisega ei saadud vaatluste ja teooria ebakõla kaotada.

1. juunil 1846 esitas Le Verrier Prantsuse akadeemiale teise uuringu Uraani orbiidi kohta. Pärast kõikide Uraani vaatluste läbitöötamist jõudis Le Verrier järeldusele, et mingil muul viisil kui häiriva planeedi oletamisega pole võimalik erinevusi teoorias ja vaatlustes kaotada. Oletades, et selle planeedi kaugus Päikesest on kaks korda suurem kui Uraanil ja et selle orbiit on ekliptika tasandis, leidis ta selle planeedi tegeliku pikkuse 1. jaanuaril 1847 (ca 325 kraadi). Orbiidi elemente ega planeedi massi ta ei esitanud – need olid Le Verrieri kolmandas ettekandes Pariisi akadeemiale.

9. juulil 1846 saatis Airy kirja Challisele soovitusena alustada häiriva planeedi otsinguid Northumberlandi ekvatoriaalteleskoobiga ja pakkus isegi vaatelejat, kui Challis liiga koormatud on. 13. juulil järgnes uus kiri, milles oli märgitud ka ala otsitava planeedi leidmiseks – 30 kraadi mööda ekliptikat 10 kraadi laiusena, kusjuures häiriva planeedi arvutatud asukoht jäi selle ala keskele. Challis oli vahepeal olnud Cambridge'ist eemal ja vastas 18. juulil, et ta hakkab ise vaatlema. Seda ta tegigi, alustades 29. juulil ja vaadeldes kaks kuud järjest.

2. septembril saatis Challis kirja Airyle, kus teatas, et vaatlused on hästi kulgenud, kuid asi liigub aeglaselt, sest kindluse mõttes võttis ta vaatluse alla ka 10–11 tähesuurusega tähed.

3. Neptuuni avastamine

Juba 31. augustil 1846 oli Le Verrier esitanud oma kolmanda uuringu Uraani liikumise kohta, kus olid ära toodud

häiriva planeedi kõik andmed. Le Verrier arvas, et planeedil peab olema nähtav ketas. Ta saatis kohe oma järeldused Berliini observatooriumi direktorile Johann Gottfried Gallele, kes ka samal õhtul koos Heinrich Louis d'Arrest'iga avastas Fraunhoferi teleskoopi kasutades uue planeedi, sest tal oli käepärast Bremikeri taevakaart, mida inglise astronoomidel veel polnud. Planeediketast Galle küll ei näinud, kuid 8 tähesuurusega planeet oli kenasti nähtav. 1. oktoobril sai Challis teada uue planeedi avastamisest ning oma vaatlusi kontrollides leidis ta, et oli kahel korral juba varem seda ka vaadelnud, kuid vaatlused võrdlemata jätnud. Seega oleksid inglased suutnud uue planeedi avastada pea aasta varem.

Le Verrier sai paugupealt kuulsaks, Adamsi tööd aga teadsid vaid Airy, Challis, Herschel ja mõned Adamsi sõbrad. Esimene Adamsi nime avalik mainimine toimus 3. oktoobril, kui Sir J. Herschel avaldas kirja „Le Verrier'i planeet“ ajakirjas Athenaeum. Sellele järgnes Challise kiri samas ajakirjas 17. oktoobril, kus Challis kirjeldas Adamsi tööd. Siis sai ka teatavaks, et Adamsi järeldused olid Challisele ja Airyle teada juba 1845. aastast saadik ja et Challis tegelikult uut planeeti otsis. Paljud imestasid ka, et Adams ei avaldanud otsekohe oma töö tulemusi.



Urbain Le Verrier

13. novembril 1846 esitas Airy Kuninglikule astronoomiaseltsile aruande „Account of some Circumstances historically connected with the Discovery of the Planet exterior to Uranus“. Challis kirjeldas samuti oma tegevust uue planeedi otsimisel. Samal koosolekul esitas Adams oma arvutused uue planeedi füüsikaliste parameetrite ja orbiidi kohta. Need ettekanded avaldati seltsi toimetiste XVI köites. Kuna aga tunnetati, et tegu on rahvuslikku huvi pakkuva sündmusega, siis avaldas Nautical Almanac Office'i superintendent leitnant William Samuel Stratford Adamsi ettekande erilisana Nautical Almanac'ile 1851. aastaks.

Le Verrieri töö 3. juunist 1846 jõudis Airyni 23. või 24. juunil ja 26. juunil kirjutas Airy vastuse, kus esitas samasuguse küsimuse Uraani raadiusvektori häirituste kohta, millele Le Verrier vastas, et häiriva planeedi arvestamine lahendab need häiritused.

Kui Galle planeedi avastas, oli Airy parajasti Saksamaal. Ta saatis Le Verrierile kirja õnnitlustega, kus nimetab teda ilma kahtlusteta uue planeedi avastajaks, kuid mainib delikaatselt ka Adamsi töid Inglismaal.

Le Verrier vastus sellele kirjale 16. oktoobrist on pigem vastus Herscheli kirjale ajakirjas Athenaeum, mida ta pidas väga halvaks ja ebaõiglaseks enda suhtes ja esitas sama küsimuse mis paljud inglasedki: „Miks Adams vaikis neli kuud?“

Tõepoolest, Adamsi tulemused olid olnud Airy ja Challise käes ning ka nemad ei tundnud vajadust neid avaldada. Hea

küll, Adams oli ju noor teadlane, kes võis arvata, et kui ta oma andmed suurmeestele esitab, siis küll nemad juba teavad, mida teha. Kuid ei tehtud midagi ja mängiti maha suur võimalus.

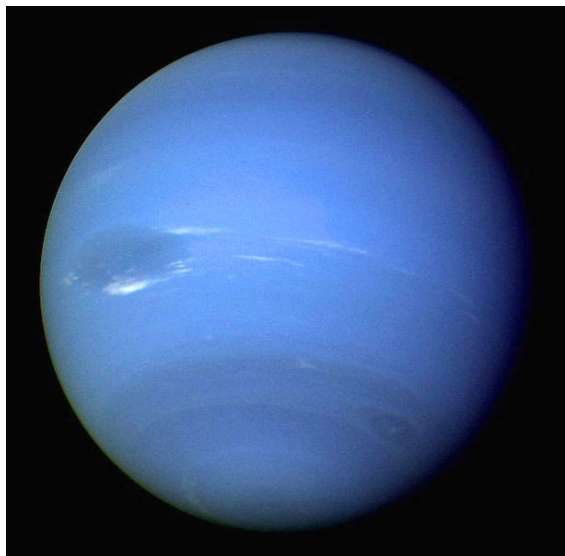
On huvitav lugeda, kuidas need kaks meest oma tegevusetust põhjendavad Cambridge'i observatooriumi sündikaadile (sisuliselt revisjonikomisjonile). Challis teatab, et kui ta sai uue planeedi ligikaudsed andmed, siis oli see juba opositsioonist möödas ja Challis ei hakanud kahtlast tööd tegema. Järgmise vaatlusintervalli ajal oli tal palju muud tööd, eriti komeetide vaatlustega.

Airy rõhub oma selgituses raadiusvektori veale, ja et ta tahtis Adamsi käest teada saada, kas see väidetav planeet kõrvaldab vead Uraani raadiusvektoris. Aga Adams pidas seda nii tähtsusetuks, et ei vastanud Airyle hoopiski, vaid alustas täpsemaid rehkendusi. Airy märgib ka, et ta sai samale küsimusele Le Verrieri käest selge ja täpse vastuse.

Adams ise ei võtnud mingil kombel osa diskussioonidest oma avastuse üle, ei avalikult ega eraviisiliselt, ja ta ei kritiseerinud mitte kedagi.

Uue planeedi avastamise eest andis Kuninglik astronoomiaselts Le Verrierile Copley medali. Medali kodukord ei lubanud sama asja eest kaht medalit anda, seepärast jäi Adams ilma. Üleüldise kiidulaulu taustal Le Verrierile jäi Adams hoopiski tähelepanuta, kuni aastal 1847 külastas Cambridge'it kuninganna Victoria ja pakkus Adamsile rüütli seisust. Kuid seda Adams vastu ei võtnud, sest ta kas ei tundnud end rüütlina või kartis selle seisusega kaasaskäivaid kulutusi. St. Johni kolledži liikmed asutasid 7. aprillil 1848 fondi, mis andis intressi 80 naela aastas ja selle najal antakse kahe aasta tagant auhind parima essee eest puhtas matemaatikas, astronoomias või mõnes teises loodusfilosoofia harus.

Adams ise suhtus Le Verrieri väga südamliselt ja hindas tema tööd kõrgelt. Talle tegi suurt rõõmu kohtuda Le Verrieriga 1847. aastal Oxfordis ja ka Cambridge'is. Cambridge'i ülikool andis Le Verrierile audoktori kraadi (LL.D). Pole vist kahtlust, et siin oli mängus Adamsi käsi. Kui aastal 1876 oli Adams Kuningliku astronoomiaseltsi president teist korda, siis anti Le Verrierile kuldmedal planeediuuringu eest.



Neptuun

4. Mis siis ikka takistas Adamsit Neptuuni avastajaks saamast?

Huvitava kombel on paljude põhjuste hulgas ka õnnetut mittevedamist. Aga vaatame asja lähemalt.

1. Adams ei avaldanud oma tööst midagi.
2. Septembris 1845 teatas ta Challisele uue planeedi orbiiidi andmed, massi ja asukoha 1. oktoobril 1845. Tegelikult asus Neptuun sel ajal ainult 2 kraadi eemal arvutatud kohast, aga keegi ei hakanud vaatlema.
3. Kui Adams läks oma arvutustest teatama Airyle, oli see Prantsusmaal. Pärast kopjupöördumist kirjutas ta Adamsile oma soovist tema rehkendustega tutvuda. Adams ei vastanud.
4. Oktoobri lõpus tuli Adams ette teatamata uuesti Airy juurde, kuid see oli hõivatud. Adams jättis kaardi ja ütles, et ta tuleb uuesti. Teener viis kaardi pr Airyle, kuid ei öelnud, et Adams tuleb tagasi. Kui Adams teist korda tuli, oli Airy lõunal.
5. Adams jättis siiski oma rehkendused maha. Airy tutvus nendega ja kirjutas Adamsile, et tahab teada Uraani raadiusvektori ja pikkuse vigu. Adams ei vastanud kirjalikult, kuna ei taibanud, kui suur tähtsus sellel küsimusel oli Airyle.
6. Kuna Airy oli väga täpne ja korralik (ning ootas seda ka teistelt), siis meeldetuletuskirja ta Adamsile ei saatnud.
7. Kui Airy oli saanud oma küsimusele Le Verrieri käest vastuse, palus ta Challisel alustada uue planeedi otsinguid. Challis vaatles mitmel ööl osutatud asukoha ümbruses ja nägi ka uut planeeti, kuid ei hakanud erinevatel öödel tehtud vaatlusi võrdlema, vaid otsustas, et teeb kogu seeria läbi ja alles siis hakkab võrdlema.
8. Challise õigustuseks võib öelda, et tal polnud kasutada Berliini akadeemia taevakaarte, mis olid trükitud 1846. aasta alguses, kuid veel septembris polnud neid laiali saadetud.
9. Adams oli planeerinud esitada oma arvutused Briti Teaduse Edendamise Assotsiatsioonile Southamptonis 1845. aasta septembri alguses, kuid kuna kohtumine lõppes päev varem, kui Adams oli eeldanud, siis jäi ettekanne tegemata.

5. Adamsi edasine tegevus

1847. aastal saatis Adams Kuninglikule astronoomiaseltsile töö, kus kirjeldas viga Alexis Bouvardi Saturni tabelites, mida õigusega loeti parimateks. Uurides Saturni liikumist ja võrreldes seda Greenwichi vaatlusandmetega, märkas ta suuri erinevusi planeedi heliotsentrilises laiuses. Tuligi välja, et viga oli rehkendustes, mitte teoorias ega vaatlustes.

1848. aastal määras ta konstante Gaussi Maa magnetismi teoorias. Nende juurde pöördus ta vanemas eas tagasi ja lõpuks andis selle töö tulemused vormistada oma venale.

1852. aastal esitas ta Seltsile uued tabelid Kuu parallaksi kohta, et need asendaksid Johann Karl Burckhardti tabeleid. Hendersoni tööst oli selgunud, et Burckhardti tabelis olid vead. Kui Adams asja uurima hakkas, siis selgus, et need olid tingitud teisendusvigadest Laplace'i valemi kasutamisel. Kui Adams selle asja juures oli, siis kontrollis ta üle ka Damoiseau, Plana ja Pontecoulanti teooriad Kuu liikumi-

se kohta ning leidis neis mitmeid vigu ja väljajätmissi.

1852. aastal lõppes Adamsi tööleping St. Johni kolledžis, kuna ta ei tahtnud lasta end pühitseda vaimulikku seisusesse. Järgmisel aastal valiti ta Pembroke'i kolledži liikmeks, kuhu ta jäi oma surmani. 1858. aasta sügisel valiti ta matemaatikaprofessoriks St. Andrews'i ülikoolis ja kohe pärast seda ka Lowndeani astronoomia ja geomeetria professoriks Cambridge'i ülikoolis. 1861. aastal pöördusid Challis ja Stokes Adamsi poole palvega hakata Greenwichi observatooriumi direktoriks, kuna Challis tahtis pensionile jääda. Adams nõustuski, kuid kummalistel tingimustel – nimelt et ta ei peaks vaatlema ega ka vaatlustulemusi töötlemata ja et ta võib iga hetk ameti maha panna, kui see hakkab tema uuringuid segama. Need tingimused osutusid vastuvõetavaks, sest Trinity Kolledži astronoomi Richard Sheepshanksi õde oli asutanud oma venna auks fondi, mille rahadest sai palgata vanemassistendi vaatluste tegemiseks Adamsi asemel. 1862. aasta oktoobris kohtus Adams Elizabeth Bruce'iga, kes oli Sir George Gabriel Stokes'i naise sõbranna ja kuulsa William Rowan Hamiltoni lähisugulane. Nad kohtusid uuesti sama aasta detsembris, kui Adams käis lirimaal pakumas Markree observatooriumi direktorile Andrew Grahame vanemassistendi ametikohta. Adams ja Elizabeth abiellusid 2. mail 1863. Elizabeth elas palju kauem kui Adams, ta suri aastal 1919.

5. Tüli prantslastega

1853. aastal saatis Adams Seltstile töö Kuu keskmise liikumise sekulaarse kiirenduse kohta. Laplace oli 1787. aastal leidnud, et see on põhjustatud Maa orbiidi ekstsentrilisuse sekulaarsest variatsioonist. Aastal 1820 võtsid Damoiseau ja Plana ette Kuu liikumise teooria täpsustamise ja said muidugi erinevad tulemused selle kiirenduse jaoks. Adams näitas oma lühikeses töös, et Laplace'i töös oli ühe olulise reaksarenduse teise liikme koefitsient $2187/128$ vale ja see pidi olema hoopis $3771/64$. Sellest tööst sai alguse suur tüli, sest kuigi Plana alguses tunnistas, et oli vea teinud ja sai Adamsi tulemuse ka oma teooriast, kuid hiljem võttis kõik tagasi ja sai täiesti erineva tulemuse nii Adamsi kui enda algsest tulemusest. Delaunay kontrollis tulemusi oma teooria alusel ja sai Adamsi tulemuse. Kuu aega pärast selle tulemuse avaldamist ründas Pontécoulant Adamsi tulemuskäiku ja teatas, et neid liikmeid, mis Adams oli sisse toonud, pole olemaski, ja et kui neid siiski kasutatakse, siis on sellega kahtluse alla pandud kõige ilusamaid tulemusi sisaldava töö „Mécanique Céleste“ autor (Laplace).

Adams vastas sellele ajakirja Monthly Notices (MNRAS) 1860. aasta aprillinumbris, kus märkis, et ta sai oma tulemused kahel erineval meetodil ja on lisanud neile ka kolmanda – kõik andsid sama tulemuse. Siis said Plana ja Lubbock samuti Adamsi tulemuse ning ka Cayley, kes kasutas täiesti erinevat meetodit ja avaldas oma tulemused MNRASis 56 leheküljel. Delaunay tegi ka uue rehkenduse ja sai ikka Adamsi tulemuse. Aastal 1861 kinnitas Donkin samuti Adamsi tulemust.

Pontécoulant ei jätnud jonnki ja kritiseeris Adamsi tulemusi ajakirjas Comptes Rendus. Lõpuks leidis ta sellele kiirendusele uue tulemuse, mis ei klappinud kellegi omaga.

Keegi ei tea, miks Laplace oli omal ajal jätnud rea teiste liikmed kõrgemad arvestamata, kuid võib arvata, et ta ei pidanud neid tähtsaks. Seega siis pani Adamsi tulemus selle Laplace'i töö kahtluse alla. Siin tuleb muidugi öelda, et vaidlus käis matemaatika, mitte astronoomiliste vaatluste tasemel, sest Plana tulemused Kuu sekulaarse kiirenduse kohta klappisid vaatlustega paremini kui Adamsi omad. Seepärast nii Le Verrier kui ka nähtavasti Hansen ei usaldanud Adamsi rehkendusi. Kõik see ei näita midagi muud kui suuri raskusi Kuu liikumise täpsel kirjeldamisel.

1866. aastal sai Adams Seltsi kuldmedali tulemuste eest Kuu liikumise uurimisel. Elegantselt kõne Seltsis pidas astrofotograafia pioneer Warren de la Rue. Kuuldavasti olevat teda kõne koostamisel aidanud Delaunay.

Kuid sellega polnud Kuu sekulaarse kiirenduse probleem sugugi lahendatud, sest 37 aastat hiljem esitas Airy Seltstile töö selle kohta. Järgmisel Seltsi koosolekul märkis Adams, et Airy oli mitmed olulised liikmed välja jätnud (siinkohal tuleb öelda, et vaidlus käib umbes $10''$ üle).

Adams tegeles Kuu liikumise uurimisega väga põhjalikult. Seda näitab kasvõi fakt, et kui ta paralleelselt George William Hilliga uuris Kuu perigeet liikumist, siis täpsustas ja lihtsustas ta seda oluliselt, saades tulemuse 15 kümnendkohaga.

6. Leoniidid ja muu

MNRASi 1867. aasta aprillinumbris käsitles Adams leoniidide meteorivoolu orbiidi leidmist. Ameerika astronoom Hubert Anson Newton oli järeldanud, et tegu on väikekehade süsteemiga elliptilisel orbiidil Päikese ümber. Ta oli leidnud viis erinevat perioodi pikkust – 376,6 päevast kuni 33,25 aastani. Adamsi rehkenduste kohaselt sobis perioodiks vaid see viimane arv. Ta ennustas õigesti, et see meteorivool tuleb tagasi 1866. aasta novembris. Järgmise aasta märtsis näitas ta, et see meteorivoolu orbiit langeb väga hästi kokku Tempeli komeediga. Sellega oli kindlaks tehtud seos komeetide ja meteoride vahel. Kahjuks pole need (väga pikad) rehkendused avaldatud, kuid need on säilinud.

Adams tundis vastumeelsust oma tulemuste avaldamise suhtes; ta tahtis neid ikka paremaks lihvida ja pidas oluliseks Gaussi aforismi – *pauca sed matura* (vähe, kuid küpselt).

Aastal 1870 juhtus imelik lugu – teoreetilise astronoomia tuntud Adams hakkas vaatlusi juhtima! Asi oli selles, et Cambridge'i observatoorium ostis Simmsi meridiaanringi ja selle täielikuks kasutamiseks alustati vaatlusi Astronomische Gesellschafti programmi alusel tsoonis deklinatsioon 25 ja 30 kraadi vahel. See töö publitseeriti aastal 1897.

1874. aastal valiti Adams teist korda Kuningliku Astronoomiaseltsi presidendiks ja tema huvi pöördus puhta matemaatika poole. Euleri ja Gaussi kombel tundis ta naudingut võimalikult täpsete matemaatiliste konstantide väljaarvutamisel. Näiteks 1877. aastal avaldas ta 31 Bernoulli numbrit, kahekordistades tuntud numbrite arvu. Siis otsustas ta Euler-Mascheroni konstanti täpsustada, aga selleks läks vaja teatud arvude logaritme ja pöördarvude summasid. Nii rehkendas ta arvude 2, 3, 5 ja 7 logaritmid 273 kümnendkohaga.

ga ja sai tulemusena selle konstandi 263 kümnendkohaga, mida hiljem täpsustas 273 kohani.

Adams oli Isaac Newtoni suur austaja. Kui aastal 1872 kinkis lord Portsmouth Cambridge'i ülikoolile mitmeid Newtoni käsikirju, siis võttis Adams ette nende matemaatilise osa korrastamise ja katalogiseerimise.

Adams oli ka suur raamatusõber, lugedes nii ilukirjandust kui eriti botaanika- ning ajalooalast kirjandust. Tal oli tavaliselt mingi romaan laual, kui tegeles keerukate matemaatiliste rehkendamistega. Üleüldse meeldisid talle raamatud ja tema raamatukogus oli umbes 800 köidet, neist 80 viieteistkümnendast sajandist, mis ta pärandas Cambridge'i ülikooli raamatukogule. Teised matemaatika-alased raamatud said St. Johni ja Pembroke'i kolledžite raamatukogudele.

Tal paluti sageli teha arvutusi nii varjutuste kui teiste astronoomiliste nähtuste kohta ja ta ei öelnud kunagi ära, vaid jättis oma töö pooleli.

Aastal 1881 pakuti talle kuningliku astronoomi kohta, kuid ta lükkas pakkumise tagasi. Ta oli kinnine inimene ja

ainult vähesed sõbrad tundsid teda põhjalikumalt. Ta armastas väga loodust ja tundis ennast õnnelikuna, matkates oma kodumaakonna mägedes ja rabades.

Adams jäi 1889. aasta oktoobris ootamatult rängalt haigeks (mao verejooks), kuid paranes sellest. Järgmise aasta juunis tuli haigus tagasi ja sellest ta tervenisti ei paranenudki. Olnud kümme nädalat voodihaige, suri ta 21. jaanuaril 1892. Ta maeti St. Giles'i kalmistule Cambridge'is, kuigi paljud arvasid, et ta oleks tulnud matta Westminster Abbey'sse. Ka kuninganna Victoria arvas nii, kuid võib-olla oligi õige, et ta sai puhkama oma observatooriumi lähedale.

St. Johni kolledžis peeti 20. veebruaril 1892 suur koosolek, kus arutati Adamsi büsti paigutamist Westminster Abbey'sse, kuid seal ei leitud kohta. 9. mail 1895 paigutati siiski sinna mälestustahvel, Newtoni haua lähedale.

Adamsi sõbrad hindasid teda kõrgelt kui äärmiselt tugevat matemaatikut ja väga head inimest, kes oli õnnelikus abielus ja väga seltskondlik.

Kirjandus

1. J. C. Adams, History of the Discovery of Neptune, *Memoirs of the Royal Astronomical Society*, Vol. 16, 1847.
2. J.W.L. Glaisher, Biographical note, The scientific papers of John Couch Adams, ed. by W. G. Adams, XIII- XLVIII, Cambridge, 1896.
3. J. Challis, Special Report of Proceedings in the Observatory relative to the new planet, The scientific papers of John Couch Adams, ed. by W. G. Adams, XLIX-LIV, Cambridge, 1896.
4. H. Spencer-Jones, John Couch Adams and the Discovery of Neptune, Cambridge University Press, 1947.
5. J.W.L. Glaisher, Obituary, *MNRAS*, Vol. 53, p. 184-209, 1893.
6. http://www.encyclopedia.com/topic/John_Couch_Adams.aspx