

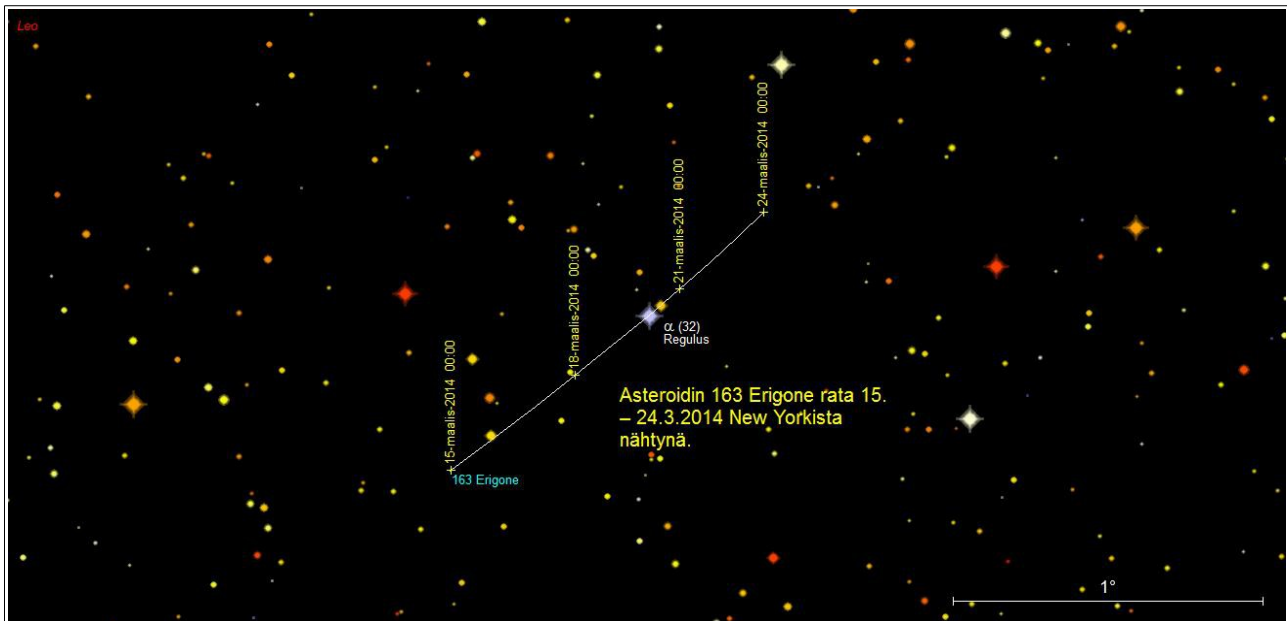
Asteroidi 163 Erigone peittää Reguluksen

New Yorkin asukkaat voivat seurata 20.3.2014 klo 2 EDT hyvin harvinaista tapahtumaa: Leijonan **Regulus** katoaa näkyvistä 14 sekunnin ajaksi. Katoamisen aiheuttaa asteroidi 163 Erigone.

YouTubessa on alle kaksi minuuttia kestävä peittymisen animaatio osoitteessa: www.youtube.com/watch?v=kt__thK1Do8. On huomattava, että osoitteessa on peräkkäin kaksi alaviivaa () ja D-kirjainta seuraa pieni o-kirjain eikä nolla.

Animaation alussa tapahtumaa katsotaan New Yorkin Long Islandin yläpuolelta niin, että asteroidin pyöreähkö muoto tulee näkyviin. Asteroidin varjo kulkee soikeana, harmaana kuviona New Yorkin ylitse luoteeseen kohti Kanadaa. Myöhemmin mukaan tulee kartta, jossa on paikallisille asukkaille tuttuja nimiä.

Peittyminen alkaa Atlantin keskiosasta hieman päiväntasaajan pohjoispuolelta klo 1:54 EDT. Asteroidin varjo ylittää ensin Bermudan saaren ja tulee mantereelle New Yorkissa klo 2:05 EDT. Varjo jatkaa kulkuaan Kanadaa suurten järvien pohjoispuolelle. Kanadassa varjo ylittää Kingstonin kaupungin. Arktiseen saaristoon Erigonen varjo siirtyy Hudson lahden länsiosan kautta. Inuiittien asuinpaikka Nunavuk on varjon reitillä. Peittyminen päättyy, kun varjo jättää Maan Jäämerellä.



Asteroidin 163 Erigone liike New Yorkin taivaalla 15.–24.3 2014. Asteroidin paikat on merkitty radalle kolmen päivän välein. Kartan oikeassa alanurkassa on yhden asteen pituinen mittajana.

Asteroidi 163 Erigone

Ranskalainen Henri Joseph Perrotin löysi asteroidin 26.4.1876, Toulousessa, Ranskassa.

Asteroidin 163 Erigone pienin etäisyys Auringosta on 1,916 tähtitieteellistä yksikköä (AU). Keskietäisyys on 2,367 AU:ta ja suurin etäisyys on 2,819 AU:ta. Radan soikeutta kuvaava eksentrisyys on 0,1907. Rata on 4,813° kallellaan Maan ratatasoon nähden.

Asteroidi Erigone kiertää Auringon 3,64 vuodessa. Oman akselinsa ympäri se pyörähtää 16,136 tunnissa.

Asteroidin 163 Erigone halkaisija on 72,70 km \pm 1,95 km. Massaksi on arvioitu $(2,01 \pm 0,68) \times 10^{18}$ kg. Tiheydeksi on laskettu halkaisijan ja massan perusteella $9,99 \text{ g/cm}^3 \pm 3,45 \text{ g/cm}^3$. Valonheijastuskyvyksi eli albedoksi on mitattu $0,0428 \pm 0,0092$. Tiheyden ala-arvokin vaikuttaa liian suurelta.

Asteroidin pinnan kemiallinen koostumus vastaa C-tyypin meteoriiitteja eli se sisältää hiilipitoisia jyväsii.

Erigonen näennäisen kirkkauden määrittämisessä tarvittavan absoluuttinen magnitudin H arvo on 9,48. Toinen kirkkauteen vaikuttavan tekijän G arvo on $-0,04$.

Pikkuplaneettojen nimistä ja löytäjistä kertova teos (Lutz D. Schmadel: **Dictionary of Minor Planet Names**, Sixth Edition, Volume 1. Springer, 2012.) kertoo, että Astronomische Nachrichten -teos kertoi asteroidin löytymisessä vuosikerran 88 sivulla 31. Asteroidin löysi 26.4.1876 J. Perrotin Toulousessa.

Nimestä kreikkalainen Apollodorus kertoi: ”Erigone oli Ikaroksen (katso asteroidi 1566) tytär, joka hirttäytyi saatuaan tietää, että juopunut paimen oli tappanut hänen isänsä. Jumalat muuttivat Erigonen Neitsyen tähdistöksi.” Toinen kreikkalainen, Pausanias kertoi: ”Erigone oli Aegistuksen ja Clytemnestran (katso asteroidi 179) tytär, joka sai Orestesin kanssa pojan. Erigone syytti Areopagin oikeudessa Orestesia Erigonen äidin murhasta. Erigone hirttäytyi, kun oikeusistuim vapautti Orestesin.”

Peittymismahdollisuuden huomasi italialainen **Aldo Vitagliano** vuonna 2004 Napolin yliopistossa. Peittymismahdollisuudesta voi lukea vuonna 2010 laaditusta dokumentista ”The Solex Page”:

<http://chemistry.unina.it/~alvitagl/solex/>

International Occultation Timing Association, IOTA, on laatinut peittymisestä kertovat sivuston:

<http://occultations.org/Regulus2014/>

Sivustossa on näkyvyysalueen kartta, tapahtumaan liittyviä kysymyksiä, havainto-ohjeita ja tietoja IOTasta.

Otteita tapahtumaan liittyvistä kysymyksistä vastauksineen

Miksi havaitsijoiden tulee levittäytyä laajalle alueelle sen sijaan, että kaikki olisivat oletetulla keskiviivalla?

Jos kaikki havaitsijat olisivat keskiviivalla ja asteroidi kulkisi ennustettua reittiä, saisimme äärimmäisen tarkasti selville asteroidin yhden halkaisijan. Jos varjo olisi siirtynyt asteroidin halkaisijan, 75 km, verran ennustetulta reitiltään, emme saisi ollenkaan tietoja.

Voivatko luonnontieteiden opettajat hyödyntää tapahtumaa tieteiden, tekniikan, suunnittelun ja matematiikan opetuksessa?

Parempaa tilaisuutta ei ole. Tapahtuma selvittää tieteellisiä käsitteitä: asteroideja on, ne kiertävät Aurinkoa ennustettavilla radoilla, ne kulkevat toisinaan kaukaisten tähtien editse, tähden kadoksissa olon aika riippuu sekä asteroidin koosta että sen nopeudesta.

Tuleeko tämä asteroidi erityisen lähelle Maata?

Ei. Asteroidi on vakaalla radalla yli 100 miljoonan kilometrin etäisyydellä asteroidivyöhykkeellä. Siitä ei ole mitään vaaraa meille.

Saammeko uutta tietoa Reguluksesta havaitsemalla tätä tapahtumaa?

Kyllä. Kaukoputkia ja tähtitieteellisiä videokameroita käyttävien edistyneiden havaitsijoiden tarkoituksena on mitata Reguluksen halkaisija valon vähittäisen vähenemisen avulla, kun asteroidin reuna siirtyy tähden reunalta toiselle. Myös muuta tietoa Reguluksesta saadaan.

Kuinka voin parhaiten ajoittaa tapahtuman?

IOTA laatii tämänkaltaisten tapahtumien ennusteita rohkaistakseen ihmisiä havaitsemaan niitä. Tapahtuman ajoittaminen on avain tietojemme lisäämiseen. IOTA ylläpitää kymmenien tuhansien aikaisemmin havaittujen peittymisten tietokantaa ja lisäämme uutta tietoa jokaisena päivänä tai tarkemmin sanottuna jokaisena yönä. Rohkaisemme teitä ottamaan osaa havaitsemiseen.

Tieteellisessä mielessä havainto on raportti, jonka lähetät IOTALle. Raportoitaessa tulee vastata seuraaviin kolmeen kysymykseen. IOTA yhdistää havaintosi toisten havaintoihin parantaakseen tietoja asteroidin muodosta, radasta ja pyörimisestä. Mitä useampi havaitsija tuottaa havaintotietoja sitä enemmän tietomme karttuu. Se on näin yksinkertaista. Kysymys 1 on helpoin vastattava. Kysymys 2 vaatii suurempaa panostusta laitteisiin. Kysymys 3 vie sinut hyvin tarkan tieteellisen tutkimuksen pariin.

Kysymys 1: Jos et voinut ajoittaa tapahtumaa, kerro meille: katosiko tähti ollenkaan näkyvistä havaintopaikallasi?

Saatat sanoa: ”Jopa 7-vuotias tyttäreni pystyy käsittelemään tämän asian.” Olet aivan oikeassa. Tässä olemme yksinkertaisesti kysymässä, katosiko Regulus edes lyhyeksi ajaksi ennustetun ajan lähellä havaintopaikallasi? Tarkkailuaika on minuutti ennen ennustettua aikaa ja minuutti sen jälkeen. Vastauksesi saattaa tässä tapauksessa olla yksinkertainen kyllä tai ei. On tärkeää, että tiedät ja kerrot havaintopaikkasi tarkasti, mielellään GPS-laitteen avulla tai annat tarkan kuvauksen havaintopaikastasi, jotta sen sijainti voidaan määrittää Google Mapsin avulla.

Kysymykset 2 ja 3 liittyvät havainnon tarkkaan ajoittamiseen sekuntikellon tai digitaalisen järjestelmäkameran avulla. Näihin kysymyksiin annetut vastaukset vievät IOTAn laatimalla sivustolla yhteensä runsaan sivun verran tilaa.

Reguluksen peittymisalueen interaktiivinen kartta, joka antaa Google Mapsin avulla Reguluksen peittymisalueen sijainnin tarvittaessa hyvin tarkasti, on osoitteessa:

www.Asteroidoccultation.com/misc/HIP_49669_by_163_Erigone_on_2014_Mar_20.htm.

Kartalla vihreä viiva kuvaa asteroidin varjon keskiviivaa. Sininen viivapari esittää varjon reunaa. Punainen viivapari kertoo, missä varjon ns. σ 1-raja kulkee.

Reguluksen peittymishavainnot raportoidaan sivulla:

www.occultwatcher.net/regulus-erigone/

Sivu esittää rinnakkain kolme havaintotapaa, joista valitaan parhaiten havaintoa vastaava vaihtoehto.

Jos havainto oli tehty ilman mitään tallentavaa laitetta, valitaan vaihtoehto 1. Tieto, että tähti ei kadonnut näkyvistä, on yhtä tärkeä kuin tieto, että tähti katosi näkyvistä. Edellytyksenä on, että tiedät, missä teit havaintosi.

Jos havaitsit jollakin tallettavalla laitteella, valitse vaihtoehto 2 tai 3.

Kun olet kertonut havaintotapasi ja merkinnyt kartalle sijaintisi, anna havaintosi muut tiedot.

Erigonen sijainti New Yorkin ja Helsingin taivaalla

New York

Peittymisen ajankohta: 20.3.2014 klo 2:08:00 EDT

Korkeus horisontista: 42°

Atsimuutti pohjoisesta laskettuna: 245° (länsilounas)

Reguluksen ja Eregonin välinen pienin etäisyys: 0,3", suuntakulma PA 43° (koillinen)

Asteroidi nousee: 19.03.2014 klo 16:31 EDT

Asteroidi on etelässä: 19.03.2014 klo 23:15 EDT

Asteroidi laskee 20.03.2014 klo 05:59 EDT

Helsinki

20.3.2014 klo 8:18 Suomen normaaliaikaa

Korkeus horisontista: -13°

Atsimuutti pohjoisesta laskettuna: 325° (luode)

Reguluksen ja asteroidin välinen pienin etäisyys: 0,9", suuntakulma PA 232° (lounas)

Asteroidi nousee 19.3.2014 klo 15:06

Asteroidi on etelässä 19.3.2014 klo 22:40

Asteroidi laskee 20.3.2014 klo 06:10

Lehtiartikkeleita

Sky & Telescope -lehden maaliskuun numerossa oli sivuilla 30–32 Steve Prestonin laatima artikkeli ”Catch a Star Winking Out. **Asteroid to Occult Regulus** over New York.”

Reguluksen peittymisestä saatuja tuloksia käsitellään aikanaan IOTAn lehdessä JOA, Journal for Occultation Astronomy. Lisäksi tapahtuma on usean tähdenpeittosymposiumissa esitettävän esitelmän aiheena. Symposioita järjestävät sekä eurooppalaisten havaitsijoiden yhdistys IOTA-ES että Yhdysvalloissa toimiva IOTA. Eurooppalaisen symposiumin nimenä on ESOP, European Symposium on Occultation Projects.