



Meteoritutkimuksen historia ja nykyhetki

Esitelmä Cygnuksella 2012

Meteorijaosto

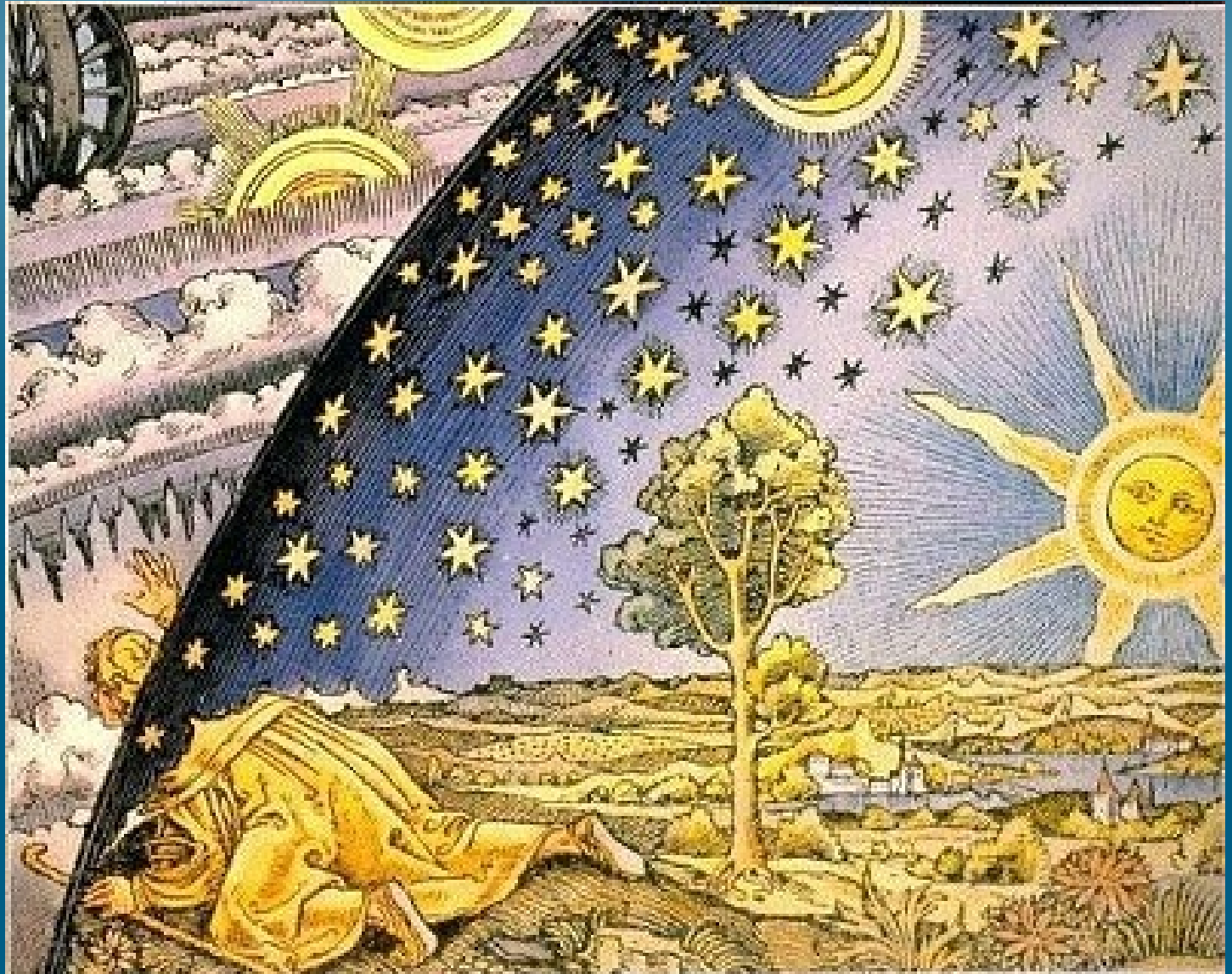
Markku Nissinen



Esitelmän runko

- Muinaiset uskomukset
- Kreikkalaisten selitysmalli
- Leonidien meteorimyrsky
- Havainnot meteoriparvista
- Yhteys komeettoihin
- Tutkimuksen merkitys

Muinaiset uskomukset





Tähtenlento mytologiassa

- Tähdet olisivat sieluja
 - Meteori olisi sellainen sielu, joka putoaa tuonpuoleiseen
 - Tästä lähtenyt sellainen tapa, että meteorin nähdessään tulisi toivoa jotain
 - Synkkä uskomus
- 
- 
- 
- 

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



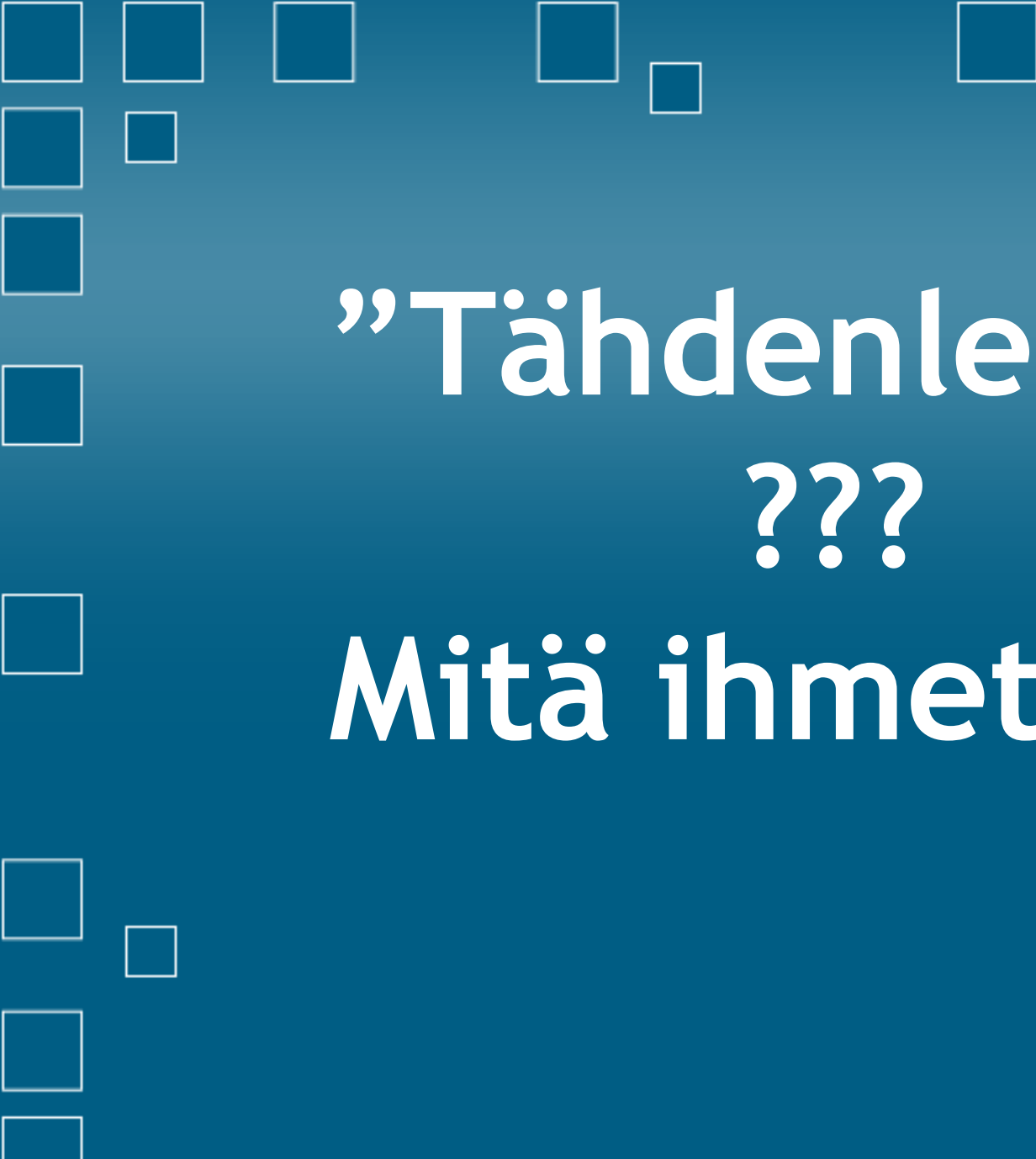


Tähdenlento mytologiassa v 2.0

- Jokaisella sielulla olisi oma tähti kiinnitettynä taivaaseen ohuella säikeellä
 - Kun säie katkeaa, tähti putoaa taivaalta ja siitä seuraa sen sielun omistavan henkilön kuolema
 - Vieläkin synkempi uskomus
- 
- 
- 
- 
- 

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press

A decorative pattern of white-outlined squares of various sizes is arranged along the left and top edges of the slide. On the left, there is a vertical column of squares, with some smaller squares branching off to the right. Along the top, several squares are spaced out, with one small square positioned below a larger one towards the center.

”Tähtenlento”

???

Mitä ihmettä!!!



Muinaiset uskomukset

- ”Tähdenlento” -nimitys
 - Peräisin muinaisista uskomuksista
 - Yhä vieläkin käytössä
 - Ei kuvaa ilmiötä mitenkään oikein
 - Ilmiöllähän ei mitään tekemistä tähtien kanssa
 - Kuitenkin ilmiö oli liitetty taivaallisiin tapahtumiin
 - Toisin kuin myöhemmissä kreikkalaisissa selityksissä



Kreikkalaisten selitysmalli

- Aristoteles
- ”Meteorology” -kirja
- Perusteos tiedemaailmassa yli 2000 vuotta

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Kaikki koostuu neljästä elementistä:

- 
- MAA
 - VESI
 - ILMA
 - TULI
- 
- 

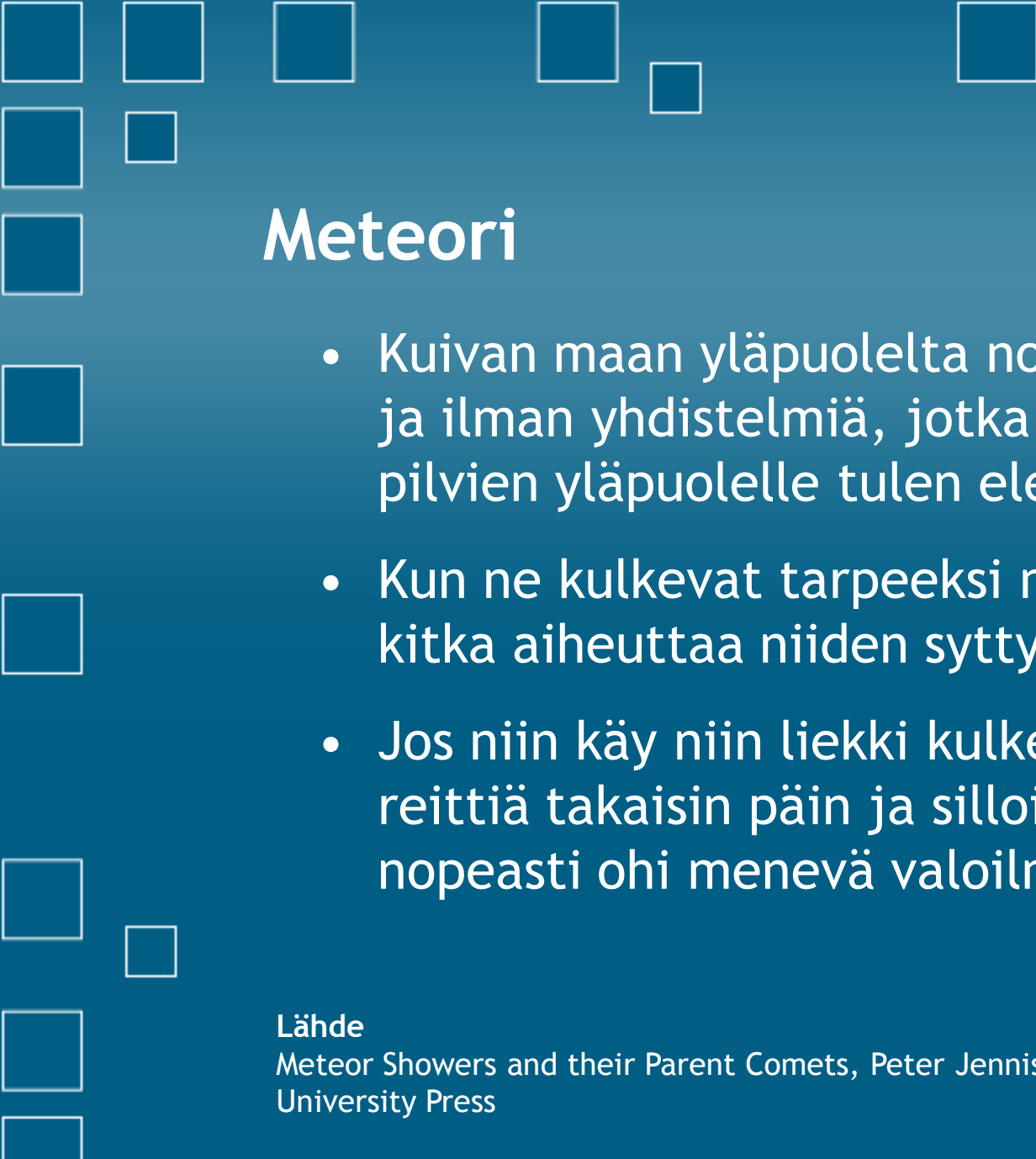


Lähde



Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



A series of white-outlined squares of various sizes are arranged in a vertical column on the left side of the slide. Some squares are solid white, while others are hollow. They are positioned at different heights, creating a decorative border.

Meteori

- Kuivan maan yläpuolelta nousseita tulen ja ilman yhdistelmiä, jotka nousivat pilvien yläpuolelle tulen elementtiin.
- Kun ne kulkevat tarpeeksi nopeasti, niin kitka aiheuttaa niiden syttymisen tuleen.
- Jos niin käy niin liekki kulkee samaa reittiä takaisin päin ja silloin syntyy nopeasti ohi menevä valoilmiö.

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Meteoriparvi

- Tulen ja ilman kohoava yhdistelmä on erityisen suurikokoinen ja silloin syntyvä liekki leviää useaan suuntaan.
- Meteoriparvet olivat siis tunnettuja jo kauan aikaa, vaikka selitystä niille ei ollutkaan olemassa - tai selityksiä oli toki, mutta mutta...

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press

A decorative pattern of white-outlined squares of various sizes is arranged along the left and top edges of the slide. On the left, there is a vertical column of squares, with a smaller square branching off to the right at the second and eighth positions from the top. Along the top, there are several squares of different sizes, including a small square in the middle and a larger one towards the right.

**”Meteori” ???
Mikä se on!!!**



Meteori -nimitys

- Nimityksen ovat antaneet kreikkalaiset filosofit.
- Nimitys viittaa enemmän säätilaan, kuin mihinkään muuhun...

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Sääilmiöitä?

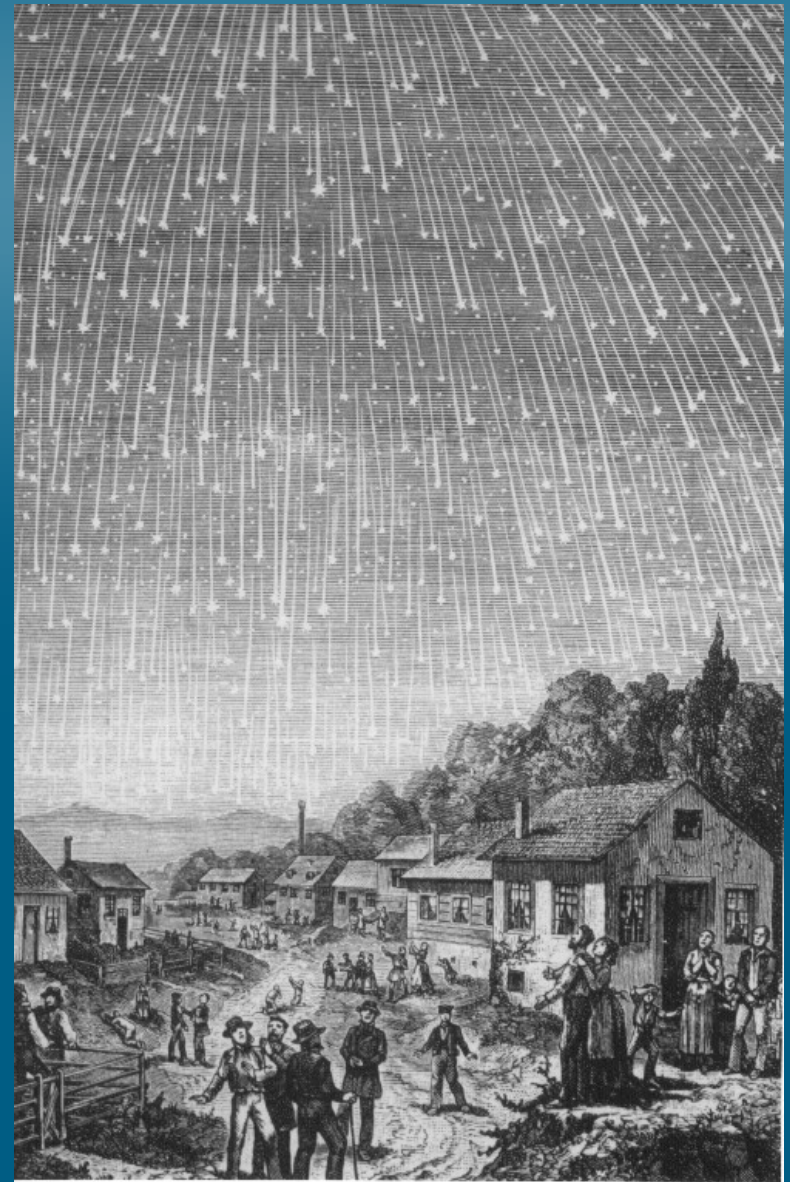
- Salamointiin liittyviä?
 - Uskottiin varoittavan lähestyvää myrskystä, etenkin merenkulkijoita.
 - Hyviä tai huonoja ennusmerkkejä?
- 
- 
- 
- 
- 
- 

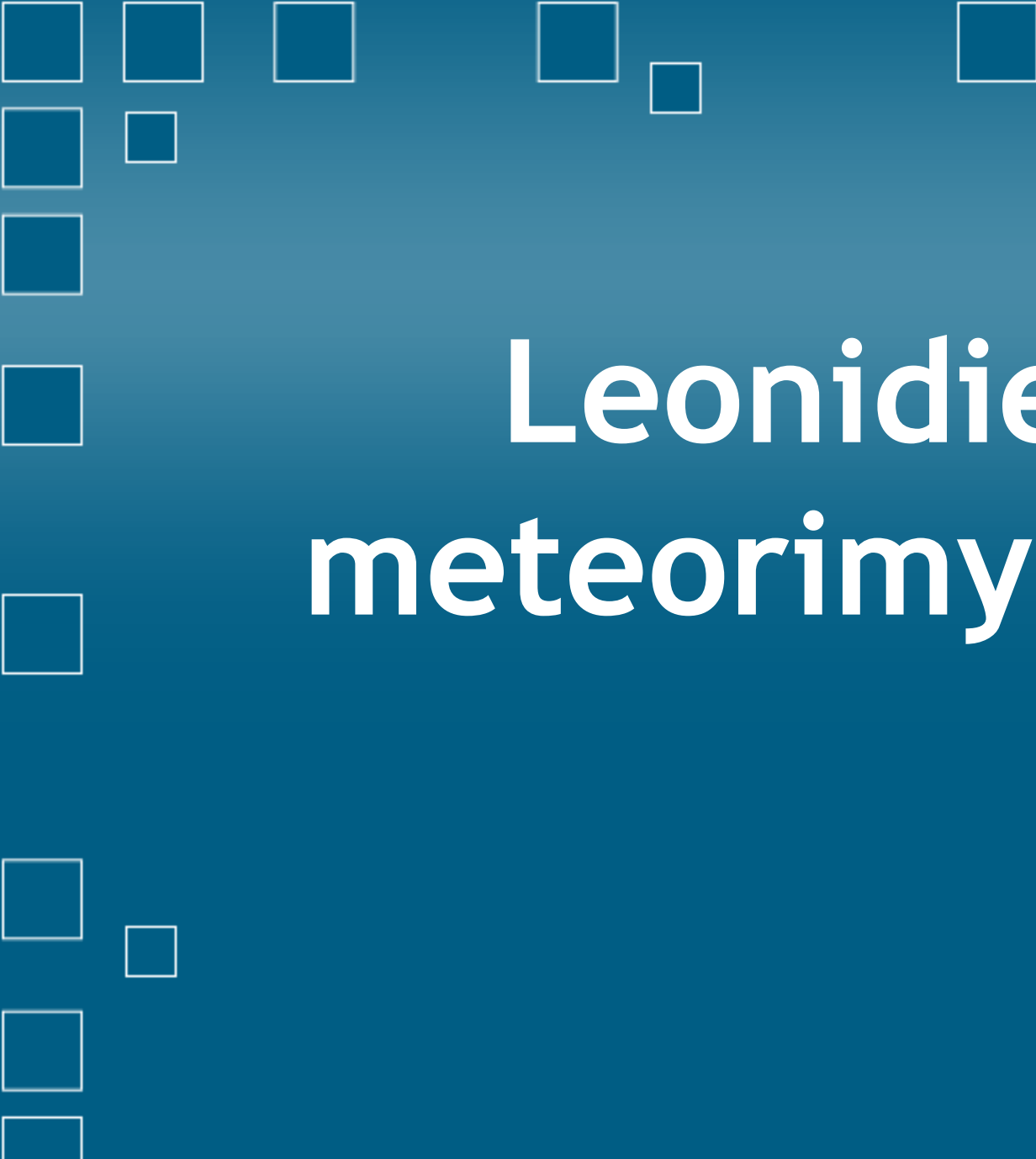
Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press

The image features a dark blue background with a series of white-outlined squares of varying sizes. These squares are arranged in a sparse, non-uniform pattern along the left and top edges of the frame. On the left, there is a vertical column of squares, with some appearing in pairs or small groups. Along the top, several squares are spaced out horizontally. The overall effect is a minimalist, geometric border that frames the central text.

Ymmärrys sarastaa 1833



The image features a dark blue background with the text "Leonidien meteorimyrsky!" in white. On the left side, there are several white-outlined squares of varying sizes arranged in a vertical column, with a few smaller squares scattered to the right of the main text.

Leonidien
meteorimyrsky!



Astronominen ilmiö

- Isaac Newton: gravitaatiolaki
- Tiedemiehet tajusivat nähdessään vuoden 1833 meteorimyrskyn, että meteoriparvet ovatkin astronominen ilmiö.
- Meteorien ymmärrettiin olevan materiahiukkasia, jotka tulivat maan ilmakehään yhdensuuntaisesti tuhoutuen samalla nopeasti ilmakehässä.

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Astronominen ilmiö

- Sitä ei kuitenkaan ymmärretty, että mistä materiahiukkaset olivat peräisin.
- Arveltiin ensin, että materia ”pilven” kiertoaika olisi hyvin lyhyt, vain kuusi kuukautta.

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Meteoroidi



Radiantti



Parvien nimet





Havainnot meteoriparvista

- Ensimmäinen säilynyt havainto kiinalaisilta astrologeilta 687 ea lyridien poikkeuksellinen maksimi.
- Havaintoja säilynyt Kiinasta, Japanista, Koreasta, Keski-Idästä, keskiaikaisesta Euroopasta sekä Mesopotamiasta.

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Havainnot meteoriparvista

- Muutaman vuoden sisällä 1833 meteorimyrskystä löydettiin vuotuiset meteoriparvet.
- Seuraavat 150 vuotta havainnot tehtiin pääasiassa piirtämällä ja laskemalla.
- Harrastajat jatkavat tätä perinnettä.
- International Meteor Organisation, IMO

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



Ennustaminen vaikeaa

- Meteorien alkuperän selvittyä ajateltiin, että meteoriparvien aktiivisuuden ennustaminen olisi helppoa.
- Sitä se ei kuitenkaan ollut.
- Ilmestyi ”tyhjästä” meteoriparvia.
- Aktiivisuuden ennustaminen mahdotonta.

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press

A decorative pattern of white-outlined squares of various sizes is arranged in a sparse, grid-like fashion along the left and top edges of the slide. The squares are of different dimensions, creating a modern, geometric border.

Ymmärrys syvenee 1866



Leonidit

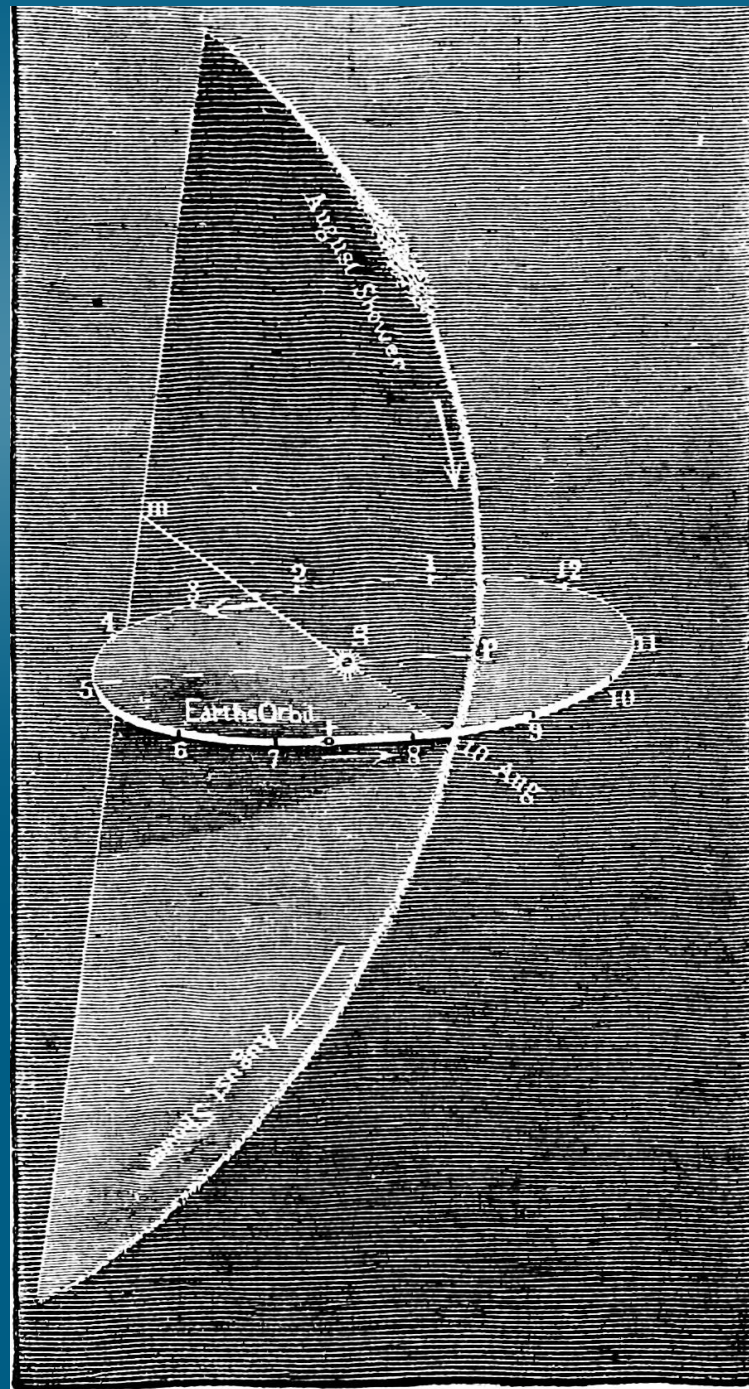


- 1868



Perseidit

- August Shower





Yhteys komeettoihin

- H.A. Newton oivalsi, että leonidien myrskyjen ajankohdat vastaavat suunnilleen samaa vuosittaista paikkaa Maan kiertoradalla.
- Schiapparelli löysi yhteyden perseidien ja komeetan 1862 III Swift-Tuttle välillä 1866.
- Samana vuonna 55P/Tempel-Tuttle liitettiin leonidien emokomeetaksi.

Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press

Perseidit 1900





Yhteys komeettoihin

- Vuonna 1867 liitettiin komeetta C/1861 G Thatcher lyridien meteoriparveen.
- Ymmärrettiin että myös asteroidin jälkeensä jättämä pöly voi aiheuttaa meteoriparvia.
- Silti meteoriparviennustaminen oli hyvin vaikeaa.



Lähde

Meteor Showers and their Parent Comets, Peter Jenniskens, 2006, Cambridge University Press



A decorative graphic consisting of 18 white-outlined squares of various sizes arranged in a sparse, non-uniform pattern across the blue background. Some squares are aligned vertically on the left side, while others are scattered across the top and bottom.

Läpimurto 1999



Pölyvanalaskenta

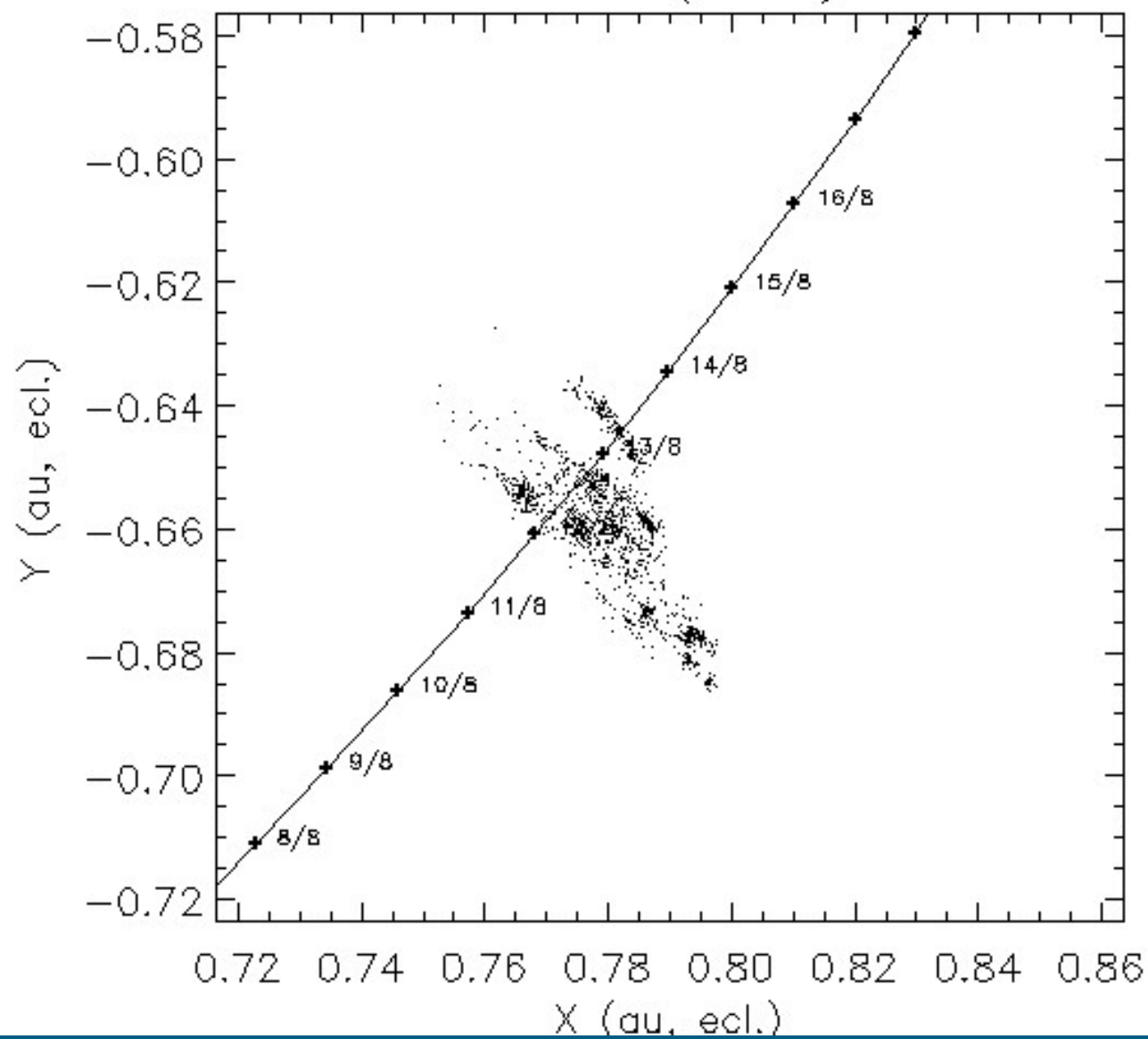
- Asialla taas leonidit!!!!
 - Vuonna 1998 ei tullutkaan ennustettua supermaksimia.
 - Tulikin ”tulipallomaksimi!!!”
 - Ei ymmärretä, että mistä johtuu.
- 
- 
- 
- 
- 



Pölyvanalaskenta

- Kehitettiin pölyvanalaskenta
- Robert Mc Naught & David Asher
- Riippumattomasti Esko Lyytinen
- Ennusteet vuoden 1999 leonideille pitivätkin paljon paremmin paikkansa.

Nodes (2009)





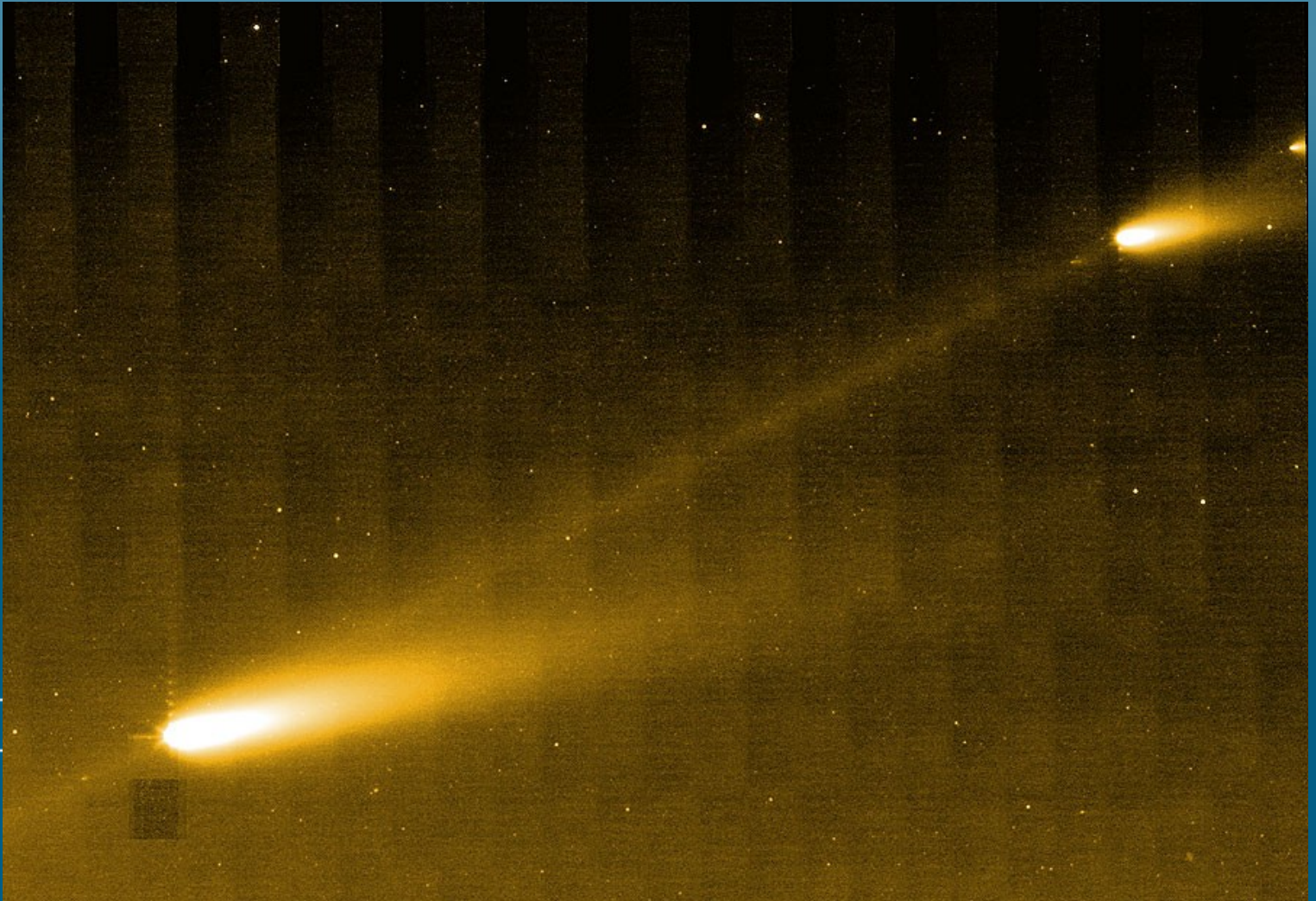
Pölyvanalaskenta

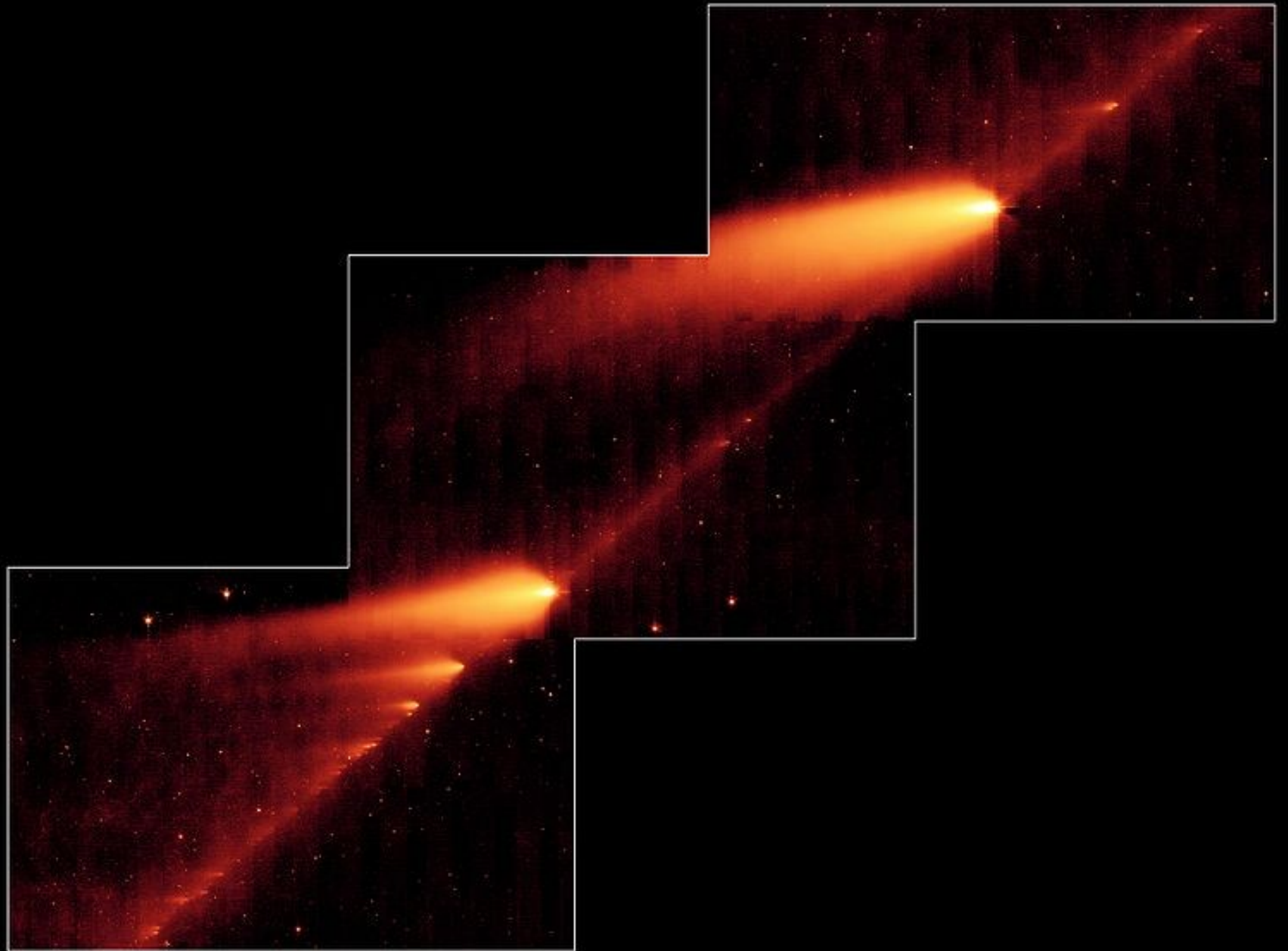
- Jopa minuuttien aikatarkkuus saavutetaan.
- Käytetään apuna supertietokoneita.
- Köyhän miehen mallinnus myös mahdollista PC:llä, vrt. Lyytisen ennusteet yleisemmin tai esimerkiksi 2001 leonidien ennusteartikkeli, jossa laskentaa tehtiin myös allekirjoittaneen PC:llä... Ennuste piti paikkansa ”parhaiten”

73P/Schwassman Wachmann 3 (2006)



Spitzer infrapunakuva





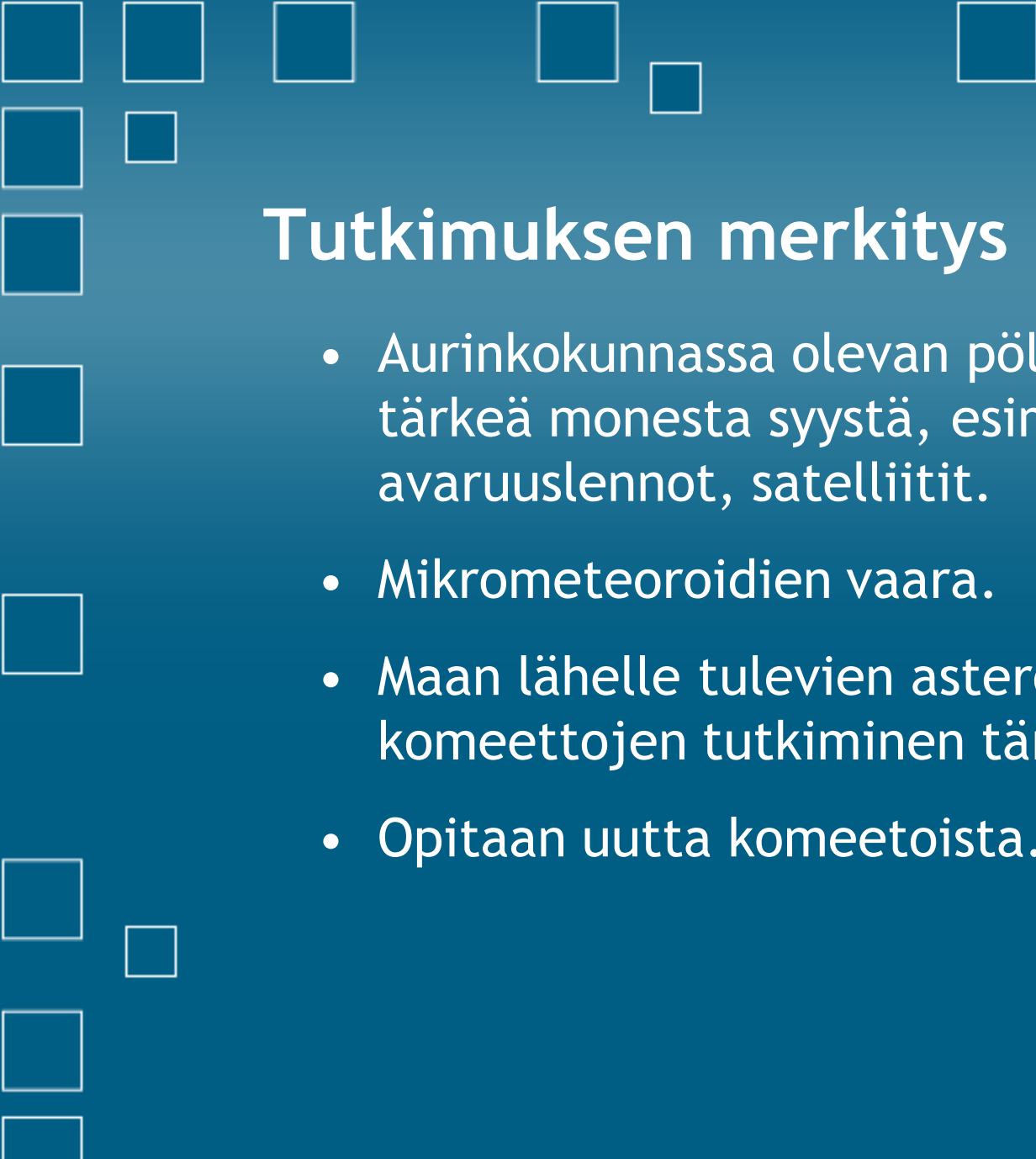


Comet Encke

NASA / JPL-Caltech / M. Kelley (Univ. of Minnesota)

Spitzer Space Telescope • MIPS

ssc2005-04a

A decorative pattern of white-outlined squares of various sizes is arranged on the left side of the slide. Some squares are solid white, while others are hollow. They are scattered vertically, with a higher density in the upper half.

Tutkimuksen merkitys

- Aurinkokunnassa olevan pölyn malli hyvin tärkeä monesta syystä, esim. avaruuslennot, satelliitit.
- Mikrometeoroidien vaara.
- Maan lähelle tulevien asteroidien ja komeettojen tutkiminen tärkeää.
- Opitaan uutta komeetoista.



Tutkimusta Suomessa

- Tulipallotyöryhmä
- Videohavaintoja, radiohavaintoja, teoreettista tutkimusta
- October Camelopardalids (Jarmo Moilanen)
- Gamma Ursae Minorids
- Harrastajien meteorihavaintoja IMO:lle meteorijaoston puitteissa