



Érdi Bálint

ELTE Csillagászati Tanszék

# Keplertől Keplerig

Bláthy Ottó Informatikai Szakközépiskola

Budapest, 2014. január 22.

[www.meetthescientist.hu](http://www.meetthescientist.hu)



## Égi mechanika

Hogyan mozognak az égitestek?



# Keplertől Keplerig

Miért érdekes?

Régen: helymeghatározás tengeren

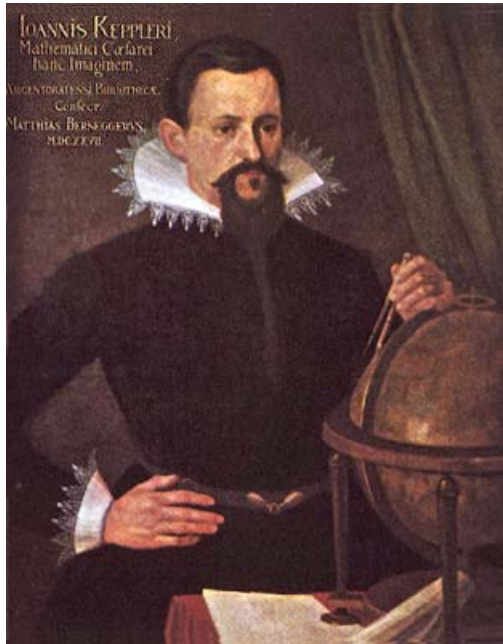


Ma: GPS

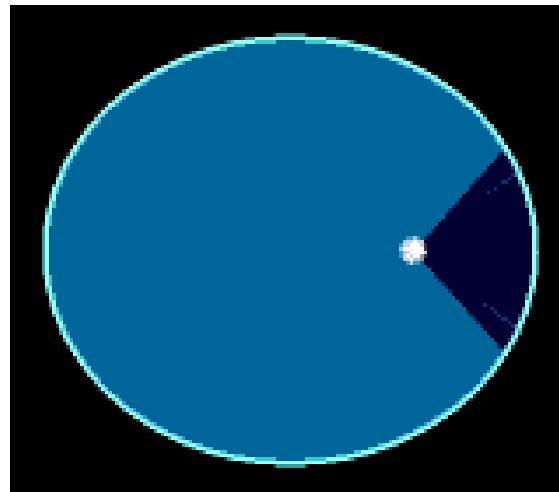


## Kis történelem

Johannes Kepler (1571-1630)



## Kepler-törvények



Isaac Newton (1642-1727)



általános tömegvonzás törvénye



## Magyar égi mechanikusok

Szebehely Győző

(1921 Budapest -1997 Austin)

Apollo program: a Holdhoz vezető  
pályák



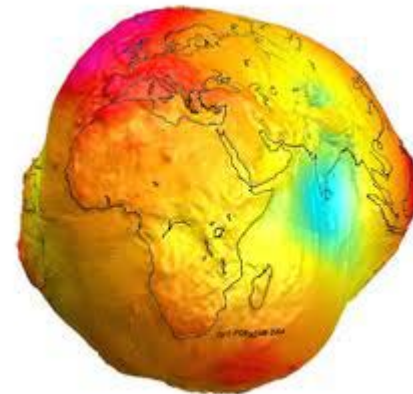
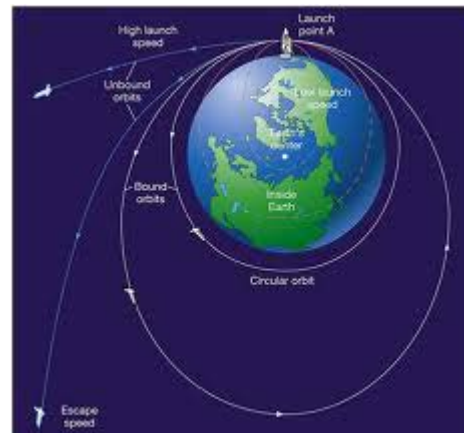
Austini Texas Egyetem  
Űrmérnöki Intézet



Izsák Imre  
(1929 Zalaegerszeg – 1965 Párizs)



Föld gravitációs terének meghatározása  
műholdak pályáiból





## A Földre veszélyes aszteroidák

2013.02.15 orosz meteor



Meteorit kráterek a Földön

184 nagy



Honnan  
jönnek?

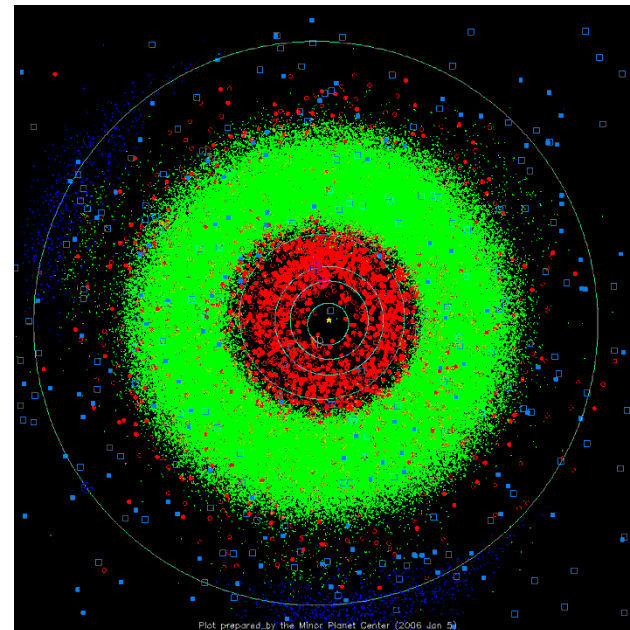


## A belső Naprendszer

### *THE MIDDLE SOLAR SYSTEM*

This animation shows the motion of the middle part of the solar system over a two-year time period. The sun is at the center and the orbits of the planets Mercury, Venus, Earth, Mars and Jupiter are shown in light blue (the locations of each planet are shown as large crossed circles). Comets are shown as blue squares (numbered periodic comets are filled squares, other comets are outline squares). Main-belt minor planets are displayed as green circles, near-Earth minor planets are shown as red circles.

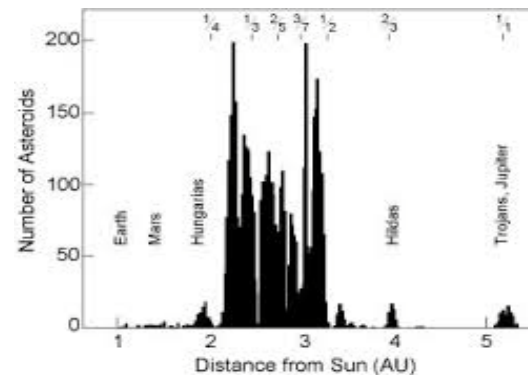
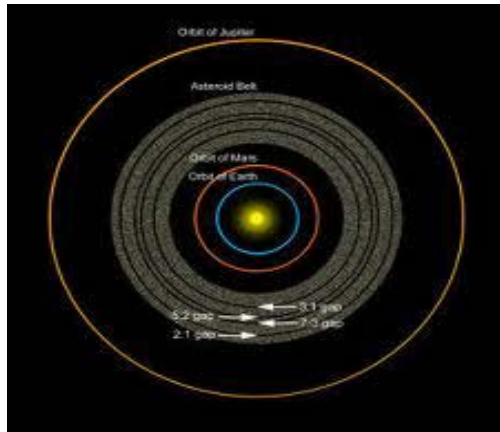
The individual frames were generated on an OpenVMS system, using the PGLOT graphics library. The animation was put together on a RISC OS 4.03 system using !InterGif.



Plot prepared by the Minor Planet Center (2006 Jan 5)

# Keplertől Keplerig

A rezonanciák szerepe  
keringési idők aránya pl. 3:1  
Kirkwood-zónák



Rezonanciák terelik a földpálya közelébe az aszteroidákat

## Felderítő programok

NASA Near Earth Objects Program

### Potenciálisan veszélyes aszteroidák

pályák távolsága: 7.5 millió km

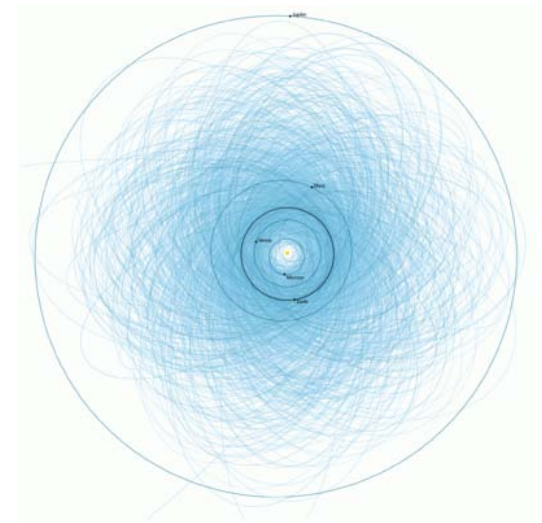
átmérő: 100 m

Ismert: 1451

háromszor ennyi lehet

cél: ezek nagy részének

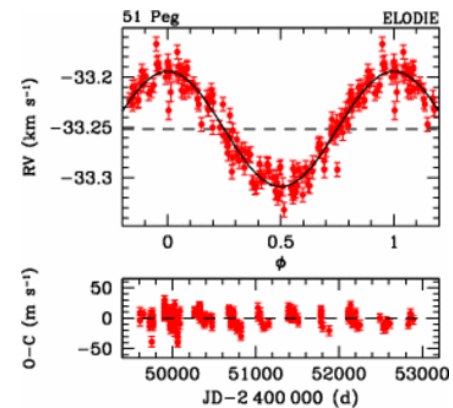
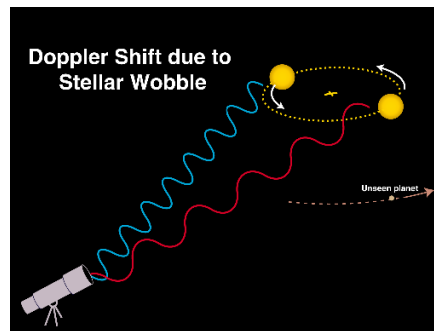
felfedezése néhány éven  
belül



## Exobolygók

Más csillagok körüli bolygórendszerek

1995 M. Mayor, D. Queloz: 51 Pegasi



Jelenleg: 810 bolygórendszer

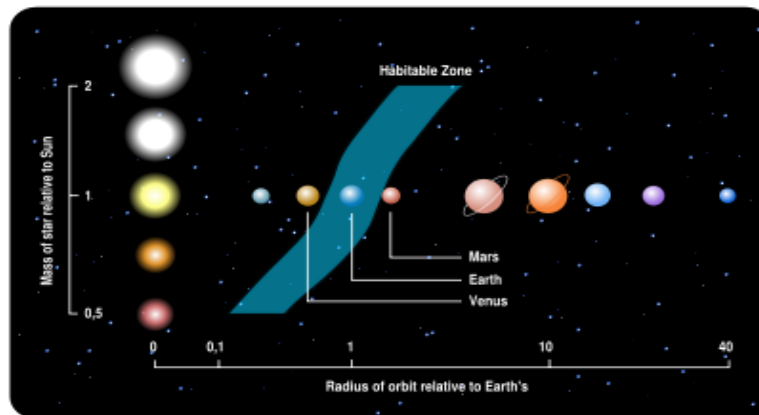
1070 bolygó

177 többszörös rendszer

# Keplertől Keplerig

Cél: bolygórendszerek keletkezésének megértése  
**lehetséges máshol élet?**

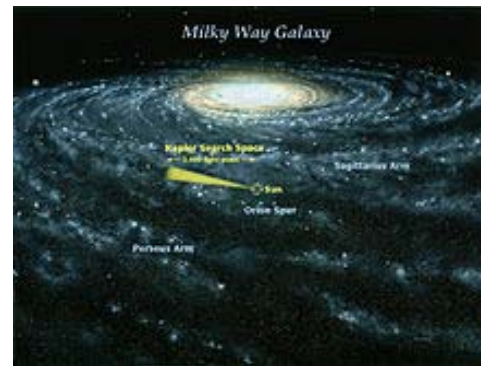
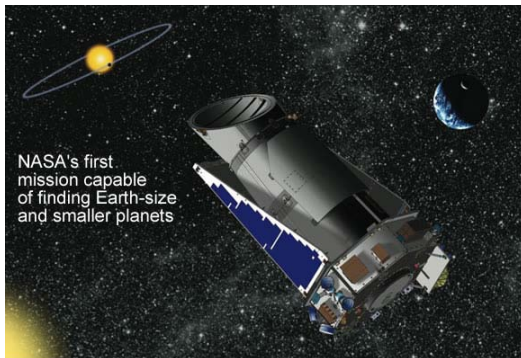
lakhatósági zóna: víz folyékony halmazállapotban



**pályáknak hosszú ideig stabilnak kell maradni**

## A Kepler űrtávcső (NASA)

2009-2013



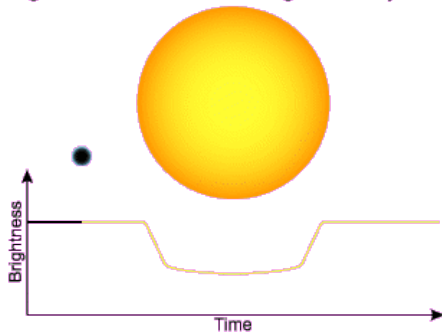
134 felfedezés

3568 bolygójelölt

becslés: 25 milliárd Földhöz hasonló bolygó lehet  
a Tejútrendszerben

Megfigyelési módszer: átvonulási fotometria  
140 000 csillag fényváltozásait figyeli

Light Curve of a Star During Planetary Transit



Merkúr átvonulás



Érdekes felfedezések:

647 Föld-méretű, 10 a lakhatósági zónában



Ma már tudjuk:  
a csillagok körül  
bolygók is vannak



Van Gogh: Éjszaka a Rhone-on  
(Arles, 1888)



**Köszönöm!**

[www.meetthescientist.hu](http://www.meetthescientist.hu)

