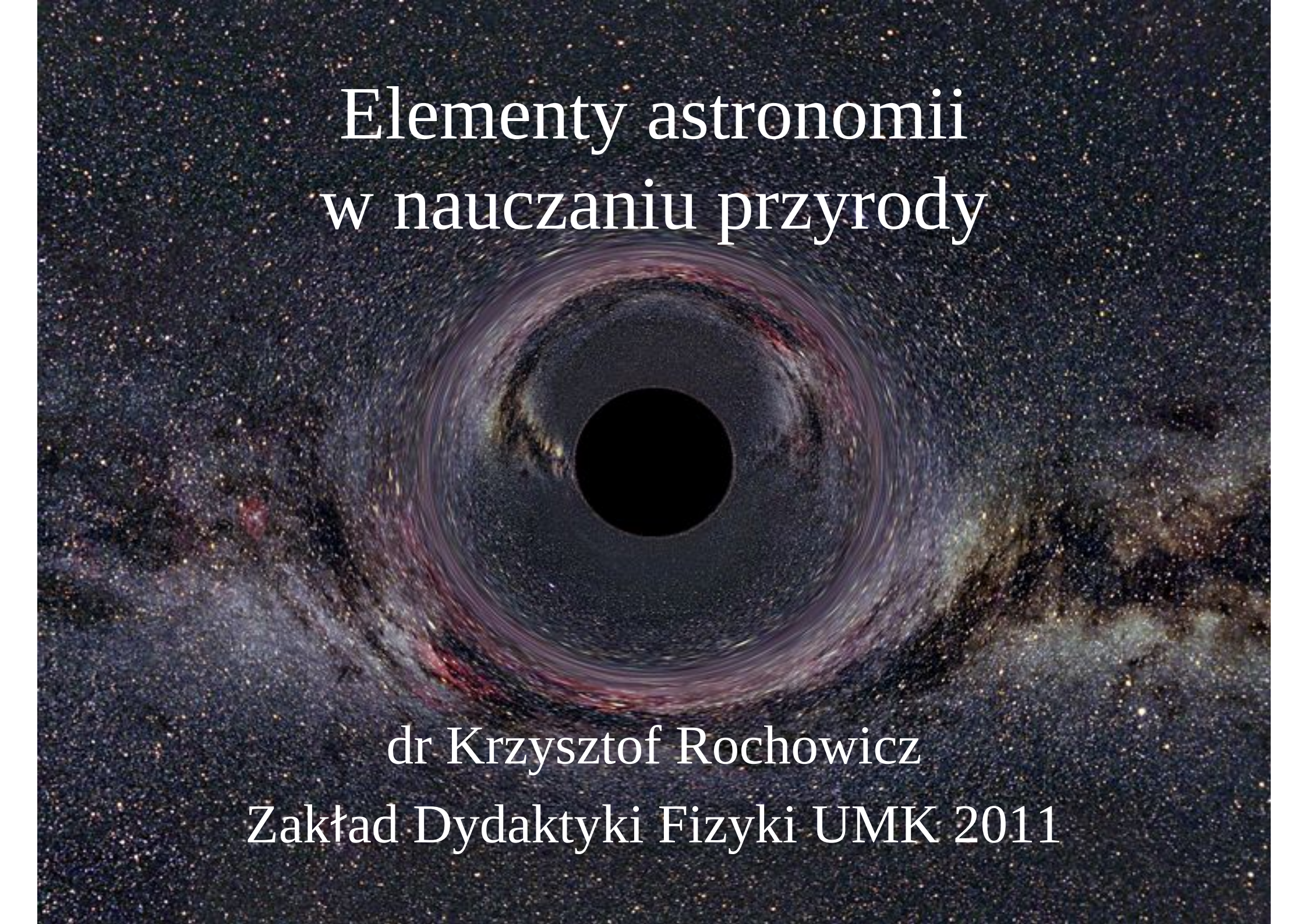


A black hole with a glowing accretion disk against a starry background. The black hole is a solid black circle in the center, surrounded by a swirling disk of gas and dust that glows with purple, blue, and white light. The background is a deep space filled with numerous small, distant stars.

Elementy astronomii w nauczaniu przyrody

dr Krzysztof Rochowicz
Zakład Dydaktyki Fizyki UMK 2011

Szkic referatu

- Krótki przegląd wątków tematycznych przedmiotu *Przyroda* w podstawie MEN
- Astronomiczne zasoby internetu – strony, programy, projekty – przydatne w realizacji wymienionych treści nauczania
- Nowe odkrycia w badaniach planet pozasłonecznych

Podstawa programowa *Przyrody* (1)

A. Nauka i świat

1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata
 - 1.4. teoria powstania i ewolucji Wszechświata;
jaka jest przyszłość świata?
2. Historia myśli naukowej
 - 2.1. poglądy na budowę Wszechświata w starożytności
i średniowieczu; teoria heliocentryczna Kopernika;
obserwacje Galileusza, Keplera; prawo powszechnej
grawitacji Newtona; współczesne poglądy na budowę
Wszechświata

Podstawa programowa *Przyrody* (2)

6. Nauka w mediach

6.1. najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu,
np. odkrycie planet krążących wokół innych gwiazd

7. Nauka w komputerze

7.1. Wszechświat w komputerze

8. Polscy badacze i ich odkrycia

8.1. M. Kopernik i system geocentryczny,
M. Skłodowska-Curie i badania
nad promieniotwórczością

Podstawa programowa *Przyrody* (3)

B. Nauka i technologia

10. Energia – od Słońca do żarówki

10.1. światło płomienia, żarówki, lasera; energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa

10.4. czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?

C. Nauka wokół nas

18. Barwy i zapachy świata

18.4. (m.in.) dni i noce w różnych częściach Ziemi

19. Cykle, rytmy i czas

19.1. zjawiska okresowe w przyrodzie; kalendarze; zegary i standard czasu

Podstawa programowa *Przyrody* (4)

22. Piękno i uroda

22.1. historyczna koncepcja harmonii sfer jako motywacja poznawania Wszechświata – od Pitagorasa do Einsteina

24. Największe i najmniejsze:

24.1. największe i najmniejsze odległości; najkrótsze i najdłuższe czasy; największe prędkości;

24.2. nie wszystko, co małe można zaniedbać – atomy i ich składniki; największe i najmniejsze cząsteczki; jak zobaczyć to, co niewidzialne (dostosowanie metody obserwacji ciał do ich wielkości);

24.4. rekordy Ziemi.

Wybrane wymagania szczegółowe

Uczeń:

- przedstawia różne teorie dotyczące rozwoju Wszechświata, korzystając z wiedzy – z różnych źródeł informacji
- przedstawia hierarchiczną budowę Wszechświata, wskazując na różnice skal wielkości i wzajemnej odległości obiektów astronomicznych
- przedstawia ewolucję poglądów na budowę Wszechświata
- wyjaśnia, dlaczego obiekty i zjawiska odkryte przez Galileusza nie były znane wcześniej
- przedstawia na podstawie informacji z różnych źródeł, jakie jest współczesne wykorzystanie energetyki słonecznej dla potrzeb gospodarki i jakie są perspektywy rozwoju energetyki słonecznej
- wymienia zjawiska okresowe w przyrodzie, podaje zjawiska okresowe będące podstawą kalendarza i standardu czasu
- przedstawia historyczne teorie budowy Wszechświata i określa rolę kryteriów estetycznych (symetria, proporcja) w tych teoriach
- wymienia obiekty fizyczne o największych rozmiarach (np. galaktyki) oraz najmniejszych (jądro atomowe), wymienia metody pomiarów bardzo krótkich i bardzo długich czasów i odległości

Astronomia w internecie

- Witryny polskojęzyczne:
 - Astronomia.pl (www.astronomia.pl)
 - Orion: serwis edukacyjny PTA (orion.pta.edu.pl)
 - Hands-On Universe, Polska (www.pl.euhou.net)
- Witryny w języku angielskim:
 - Portal to the Universe (www.portaltotheuniverse.org)
 - Czasopisma: „Astronomy” (www.astronomy.com)
„Sky&Telescope” (www.skyandtelescope.com)

Astronomia – oprogramowanie:

1. Obserwacje nieba

- Wirtualne planetarium, np. Stellarium – <http://www.stellarium.org/pl/>
- Mapy i atlasy nieba, np.
 - Google Sky (<http://www.google.com/sky/>)
 - Mag7 Star Atlas - http://www.cloudynights.com/item.php?item_id=1052
- Mapy Księżyca, np.
 - Google Moon (<http://www.google.com/moon/>)
 - Full Moon Atlas (<http://www.lunarrepublic.com/atlas/index.shtml>)

Astronomia – programy

2. Eksperymenty i ćwiczenia

- Symulacje z różnych nauk przyrodniczych:
<http://phet.colorado.edu/>
- Eksploratorium: www.exploratorium.edu
- Project CLEA: Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy
<http://www3.gettysburg.edu/>

Astronomia – wybrane projekty edukacyjne

- Galaktyczne ZOO

<http://zoo1.galaxyzoo.org/pl/Default.aspx>

- Polowanie na supernowe

<http://news.astronet.pl/6383>

- Poszukiwanie asteroid

http://www.pl.euhou.net/index.php?Itemid=49&id=159&option=com_content&task=view

Teleskopy internetowe

- Radioteleskopy

http://www.pl.euhou.net/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=30&Itemid=153

- Teleskop optyczny dla każdego

<http://mo-www.harvard.edu/OWN/>

- Teleskopy optyczne dla doświadczonych

<http://www.faulkes-telescope.com/>

Planety pozasłoneczne

- Wikipedia

http://pl.wikipedia.org/wiki/Planeta_pozas%C5%82oneczna

- Encyklopedia pozasłonecznych układów planetarnych <http://www.exoplanet.eu/>

- Na tropie pozasłonecznych planet

http://www.pl.euhou.net/index.php?option=com_content&task=view&id=111&Itemid=13

- Samodzielne powtórzenie odkrycia planety metodą tranzytu

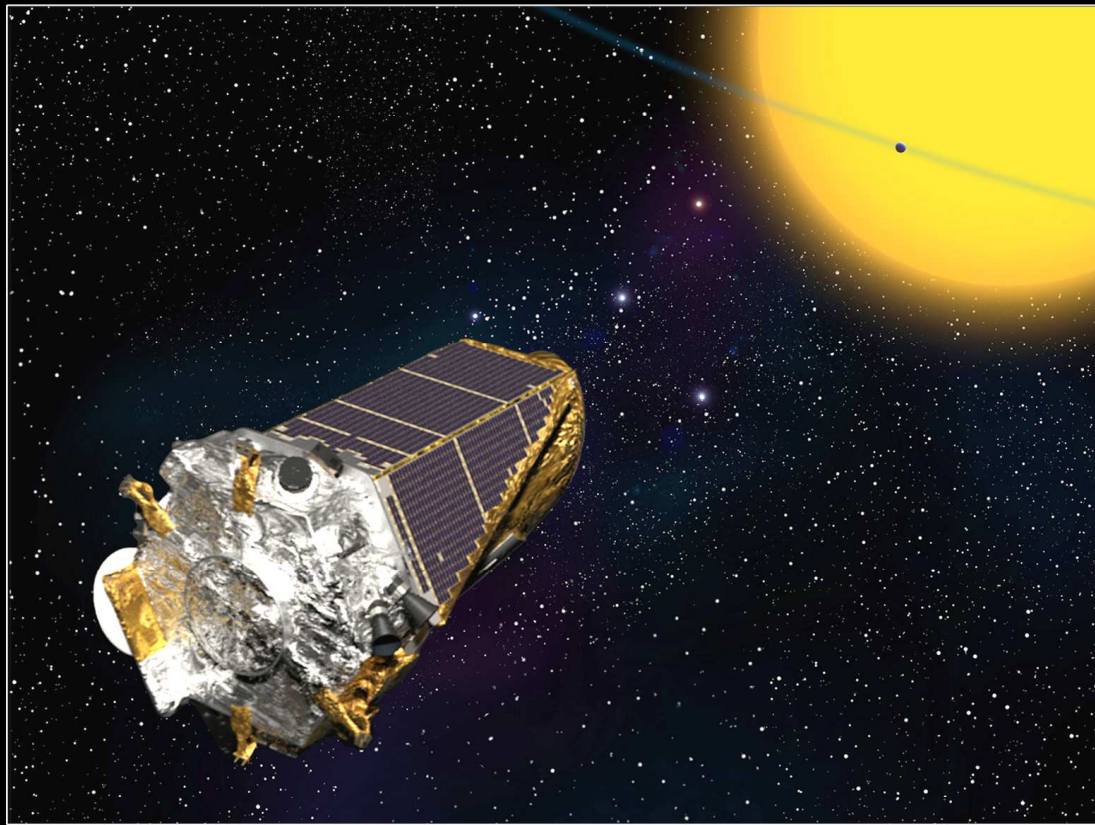
http://www.pl.euhou.net/index.php?option=com_content&task=view&id=200&Itemid=13

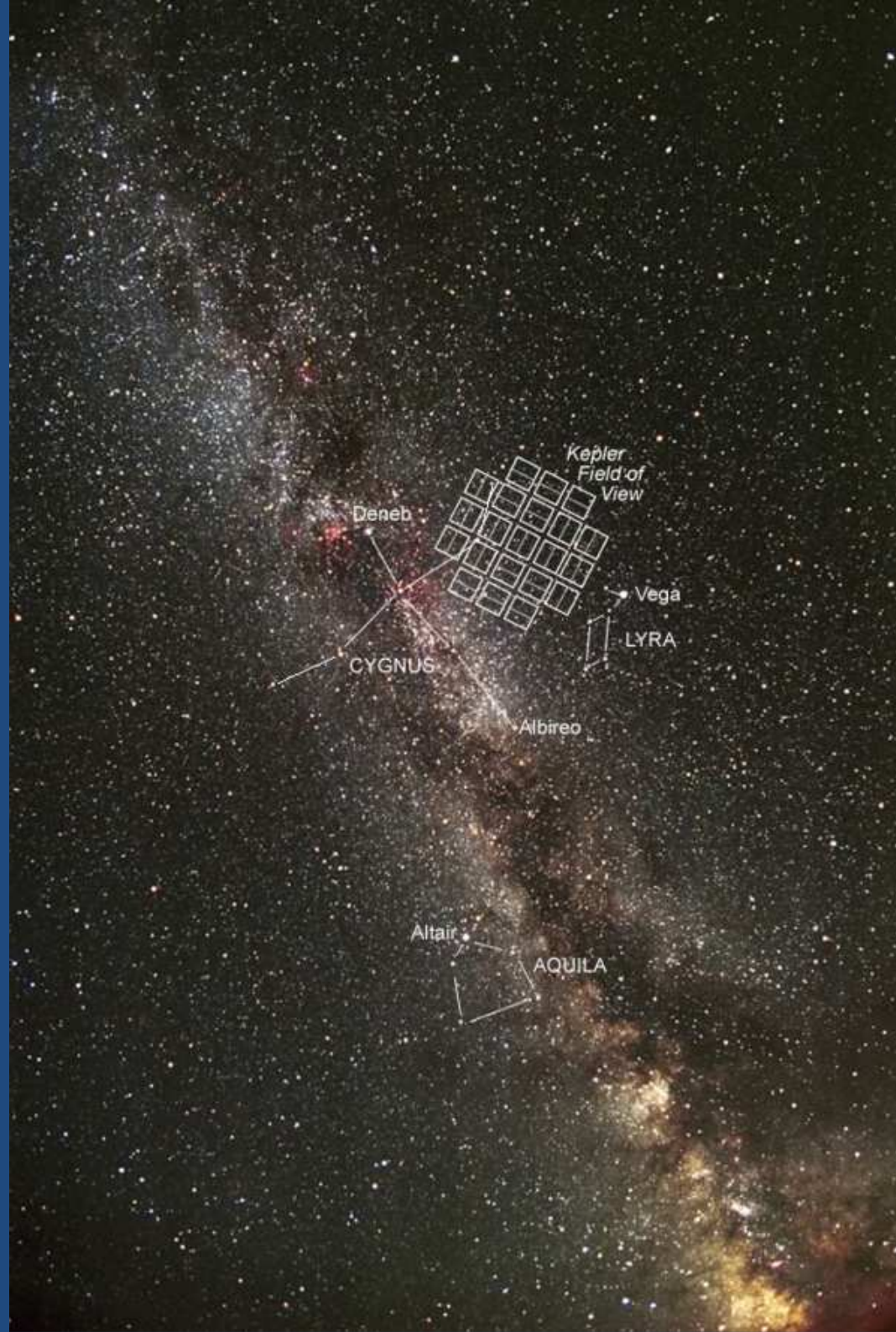
- Misja Kepler

http://pl.wikipedia.org/wiki/Teleskop_Kosmiczny_Kepler

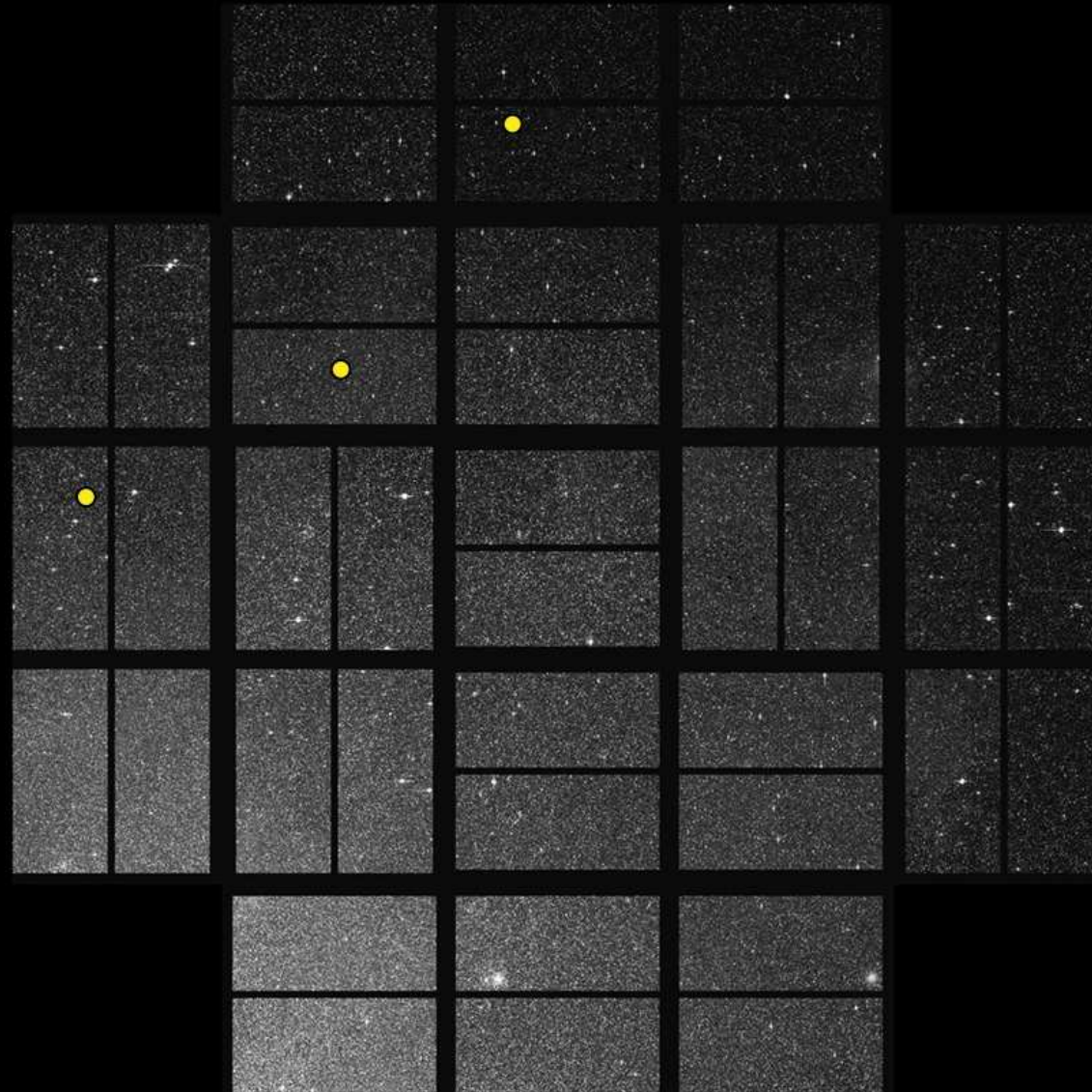
NASA's Kepler Mission

- Determine the frequency of Earth-size and larger planets in the habitable zone of sun-like stars
- Determine the size and orbital period distributions of planets

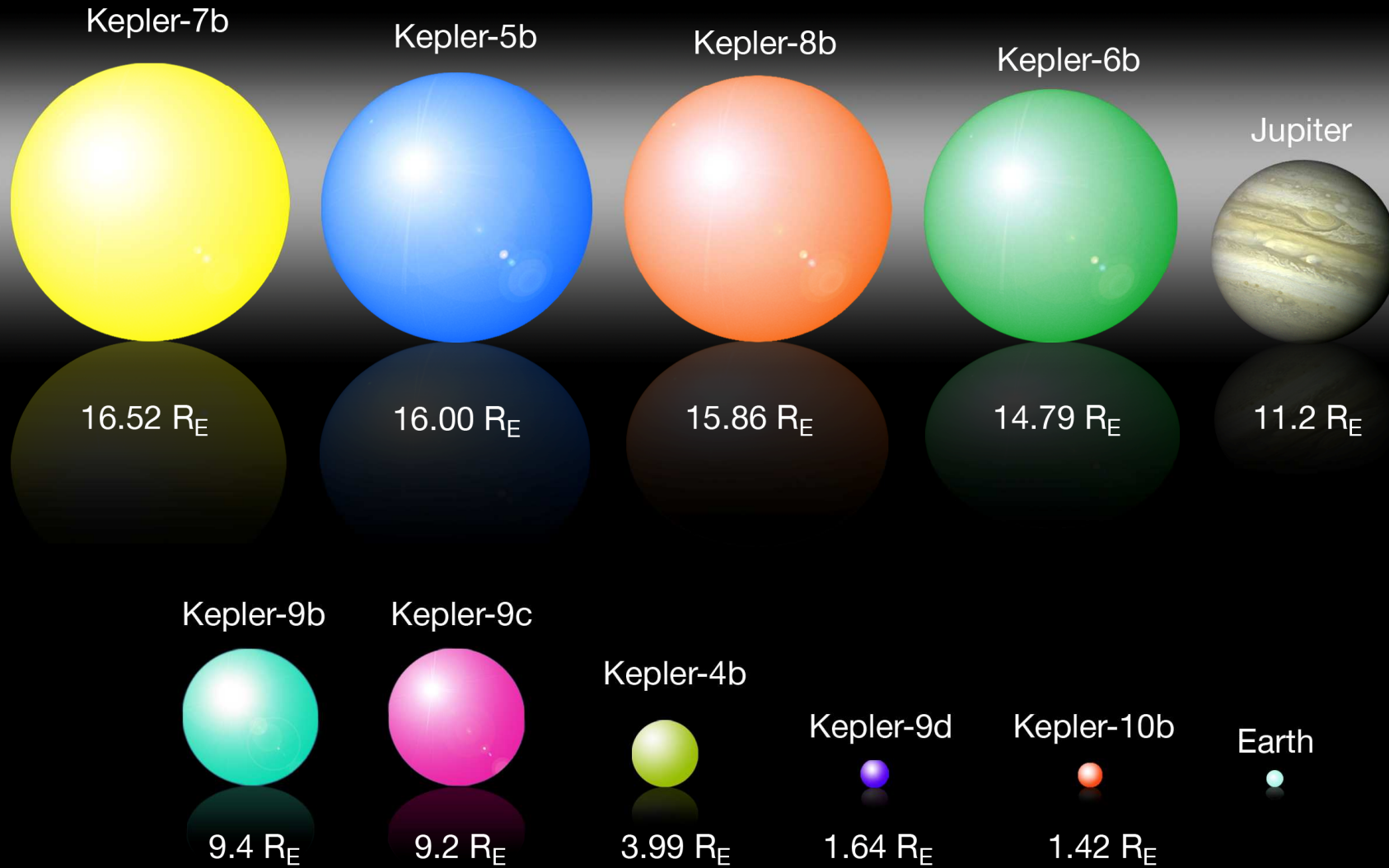




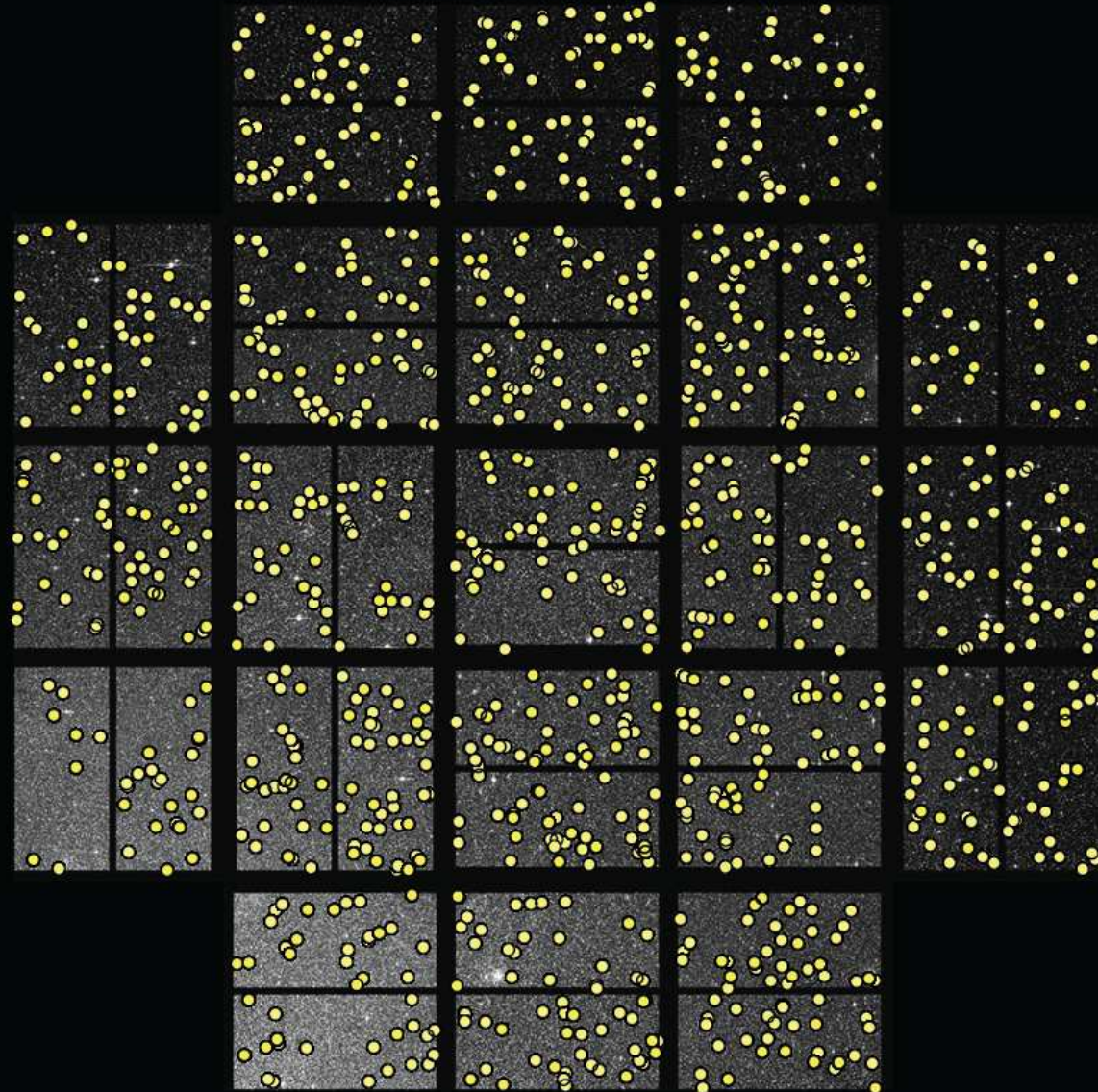
Pre-Kepler Planets in the Field of View



Planet Size

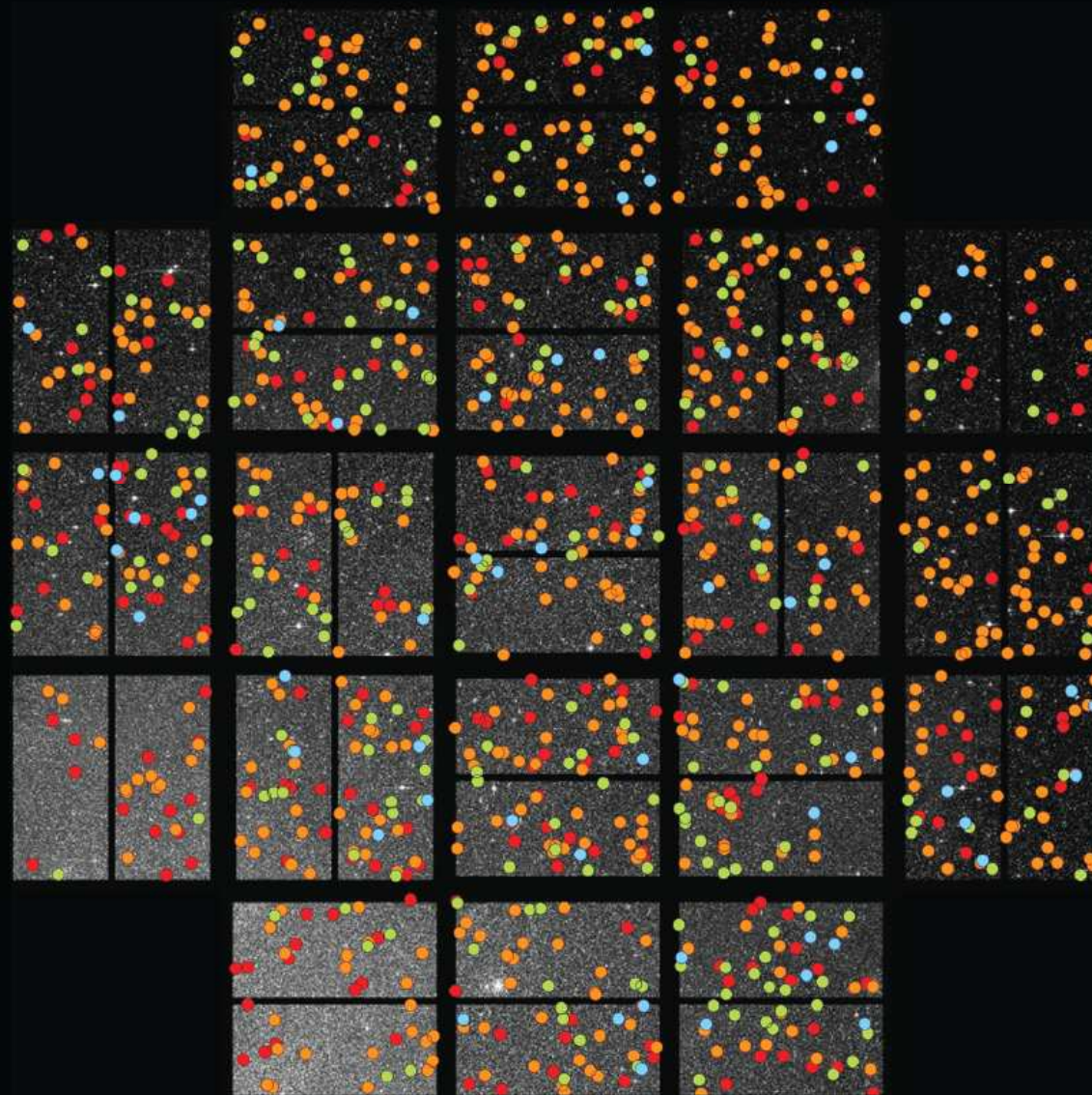


Kepler's 1,000+ Planet Candidates



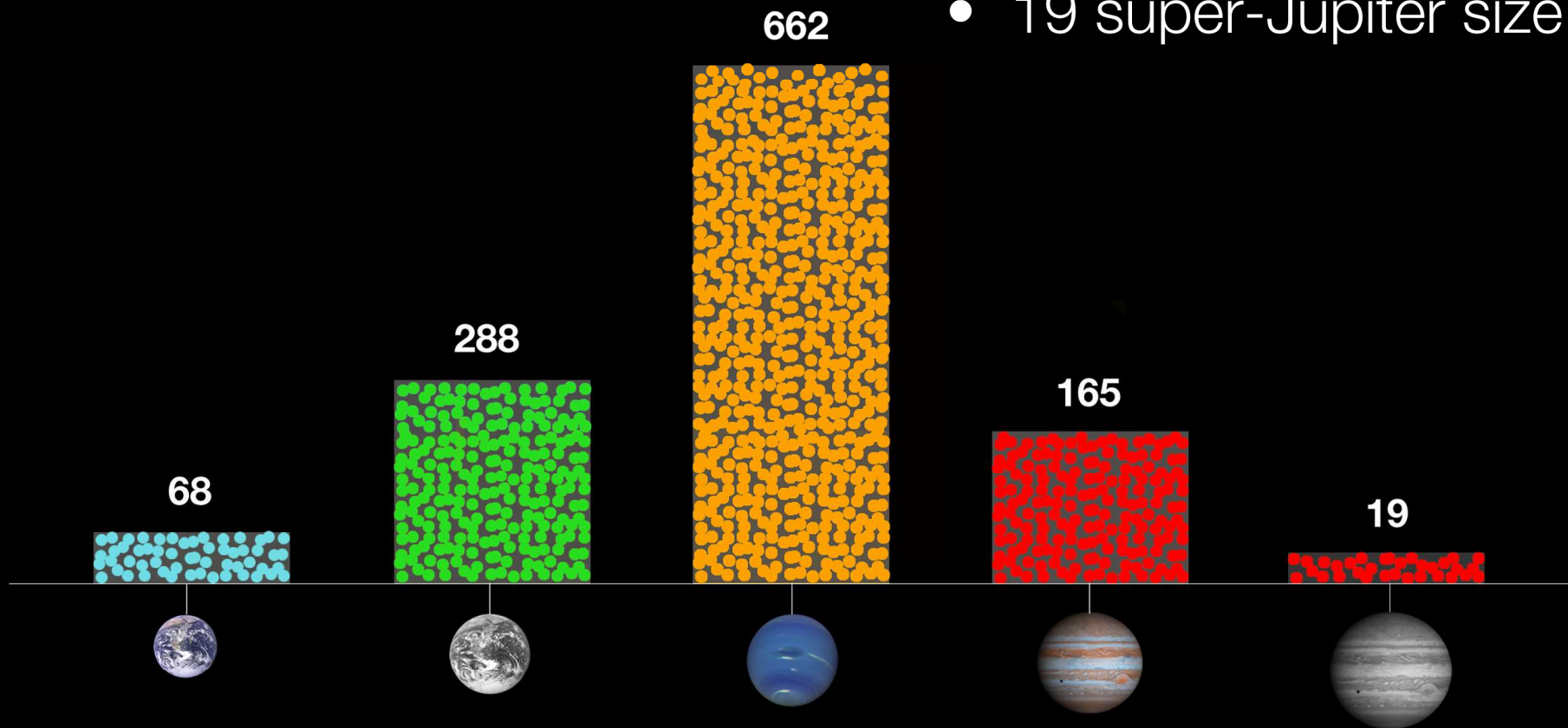
Locations of Kepler Planet Candidates

- Earth-size
- Super-Earth size
1.25 - 2.0 Earth-size
- Neptune-size
2.0 - 6.0 Earth-size
- Giant-planet size
6.0 - 22 Earth-size

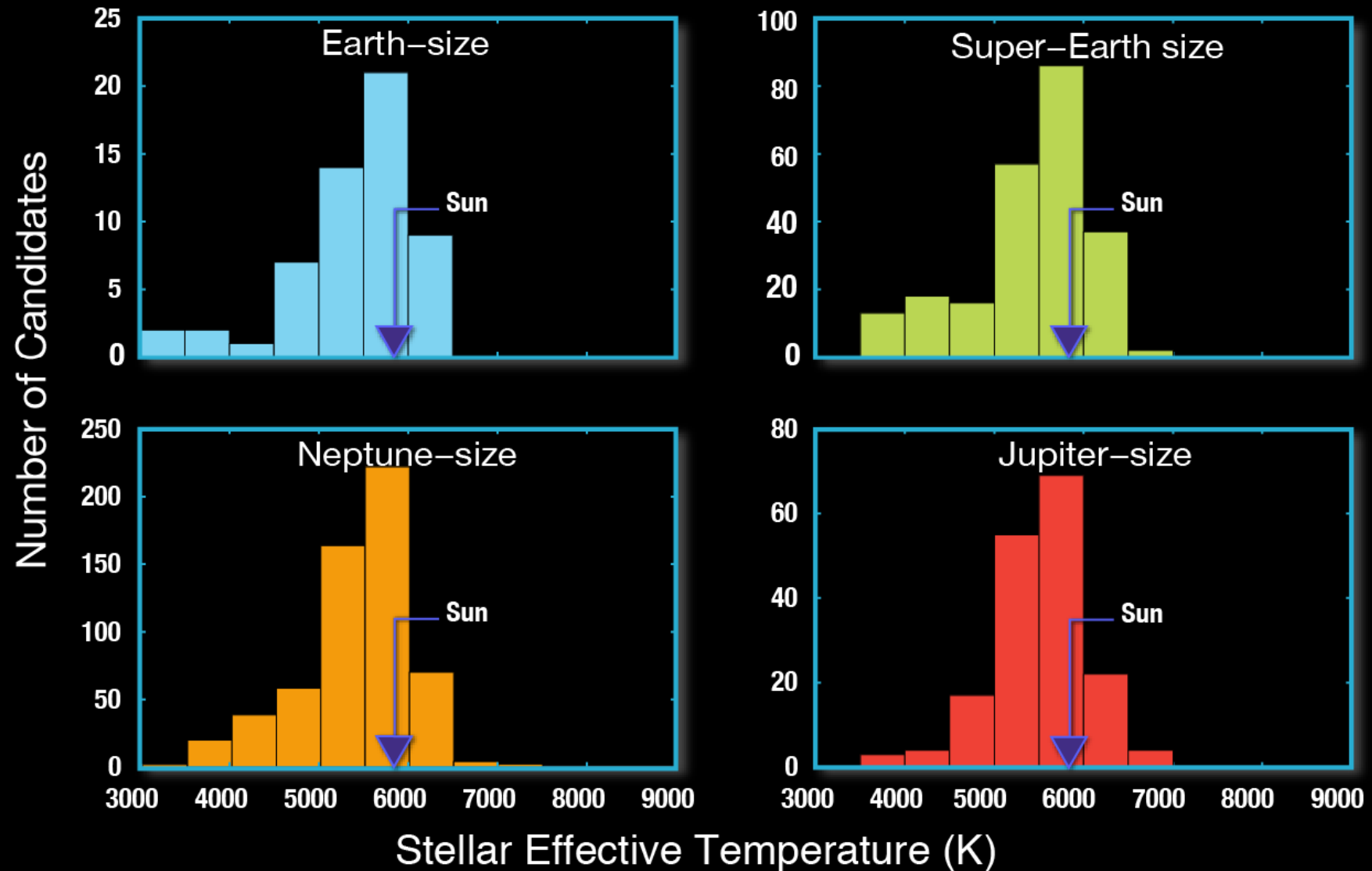


Numbers of Planet Candidates

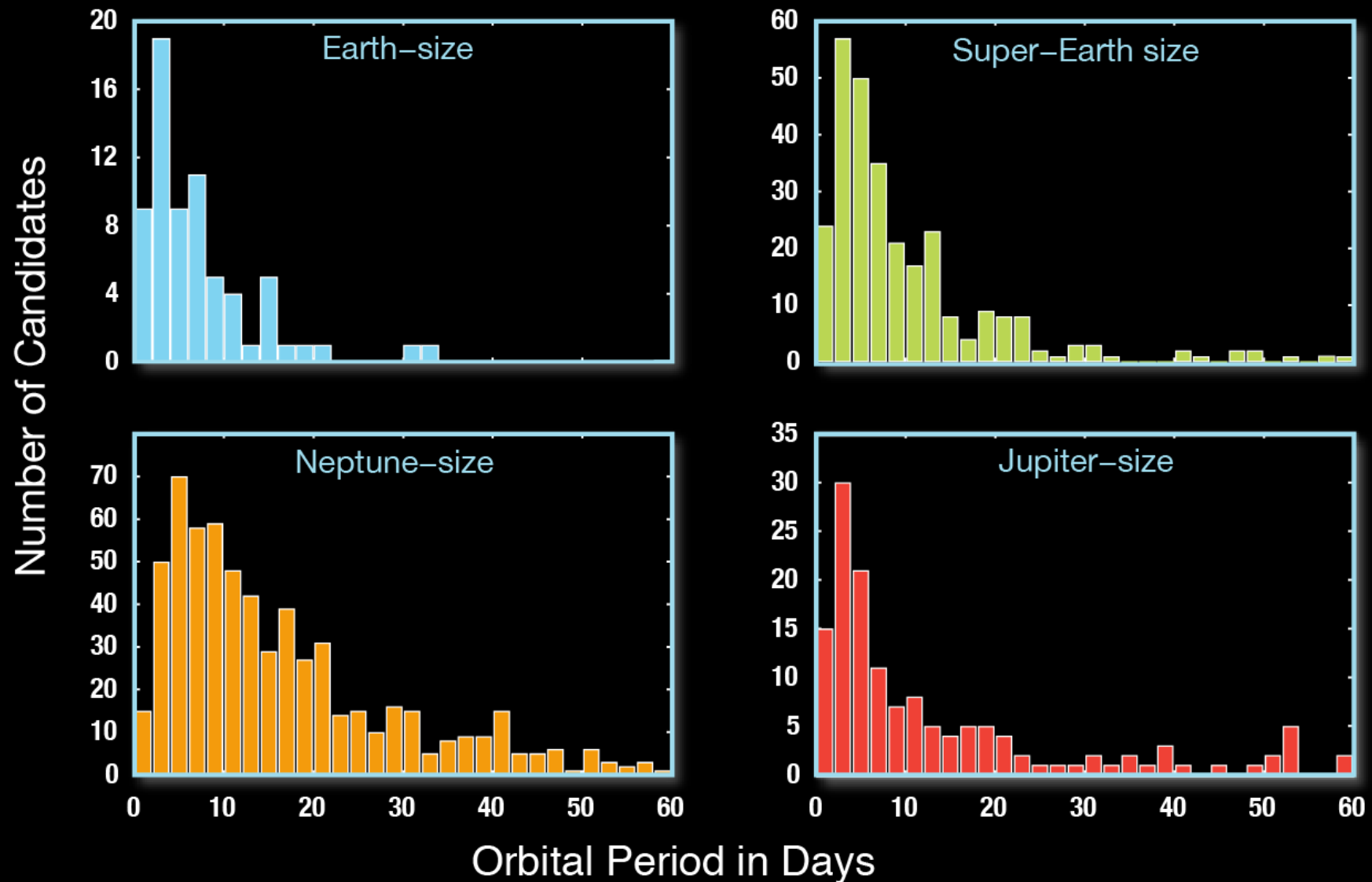
- 68 Earth-size
- 288 super-Earth size
- 662 Neptune size
- 165 Jupiter size
- 19 super-Jupiter size



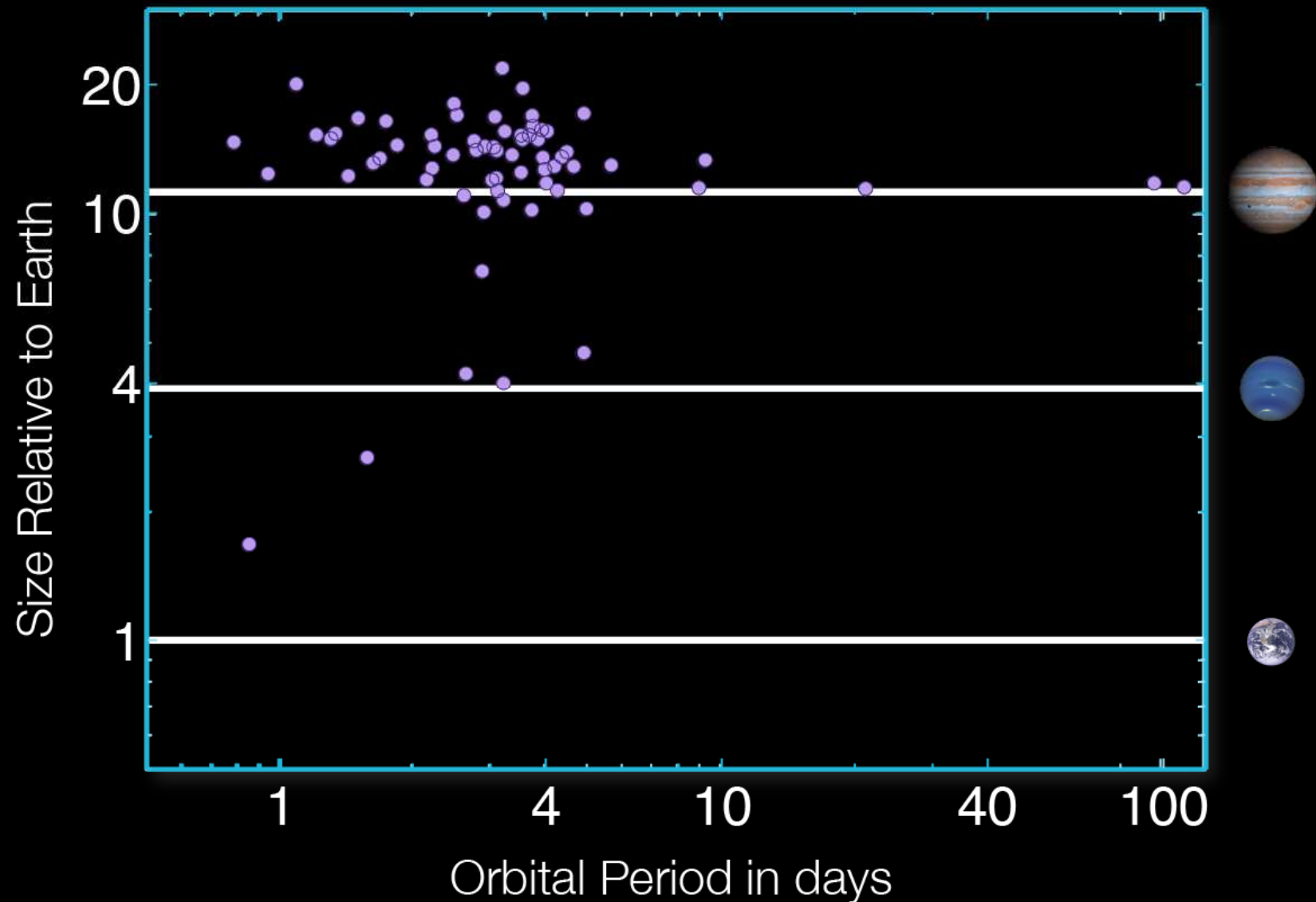
Most of the Candidates Orbit Stars Like our Sun



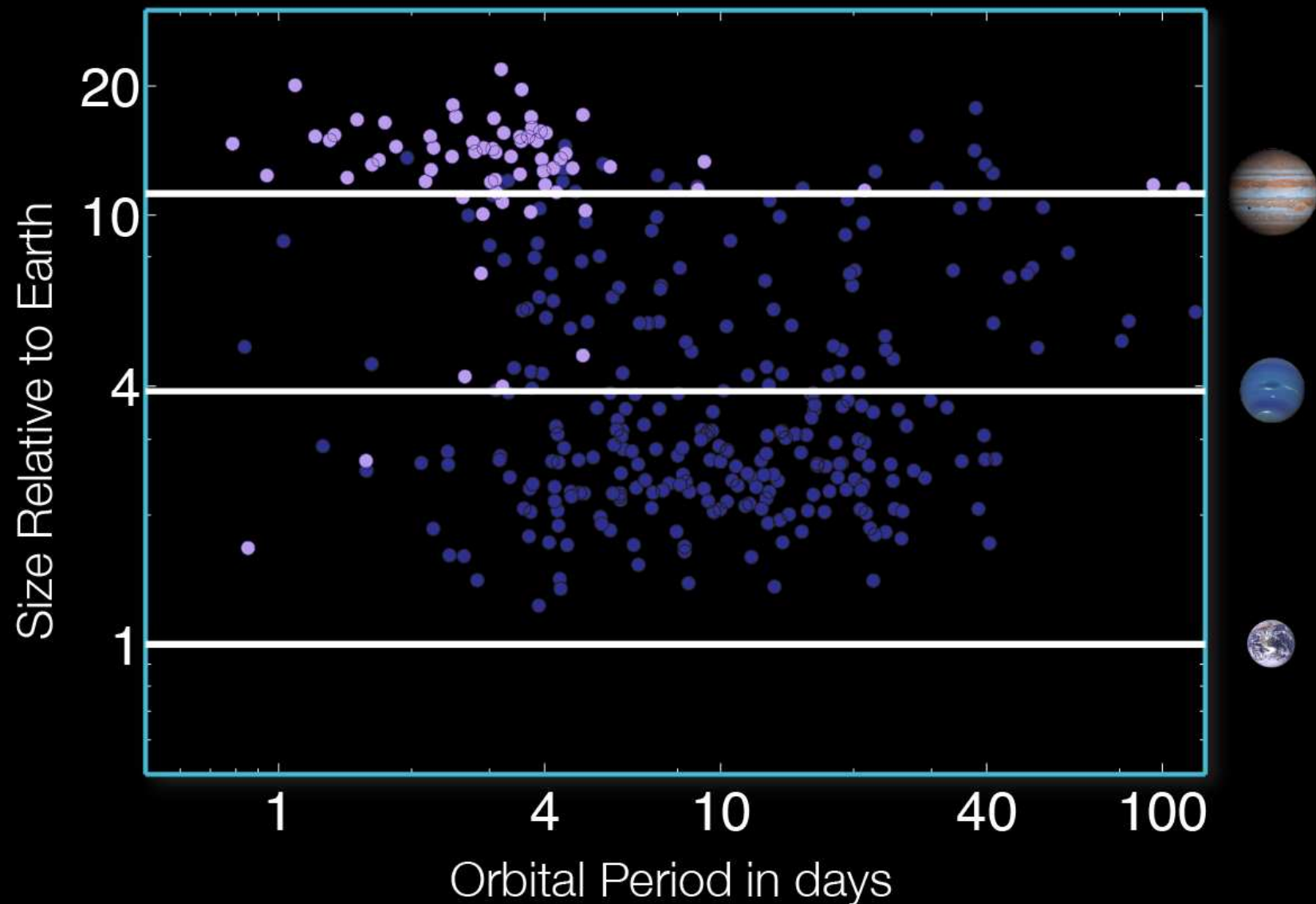
Candidates Show Drop Off for Shortest Orbital Periods



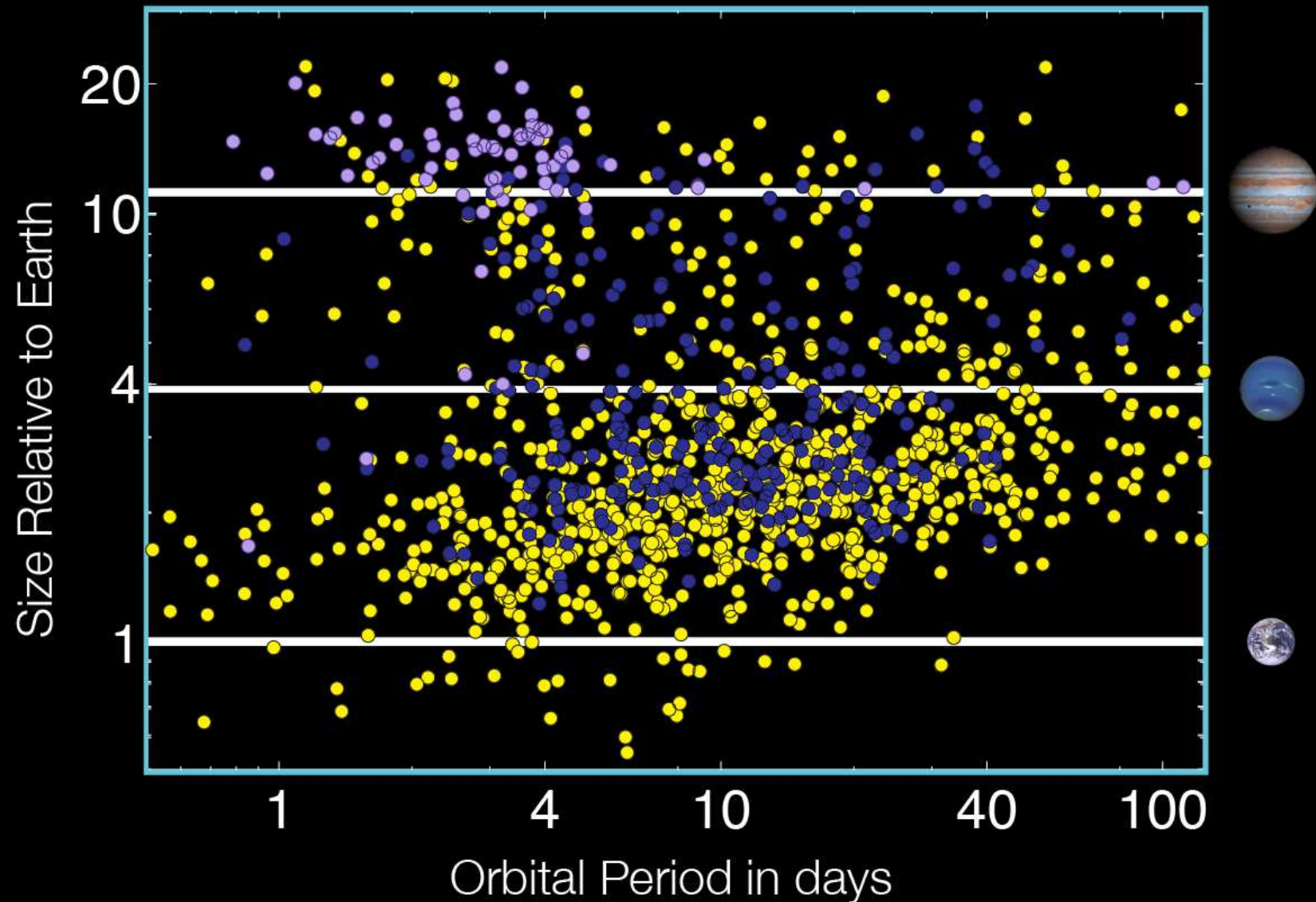
Pre-Kepler Transiting Planets - 2009



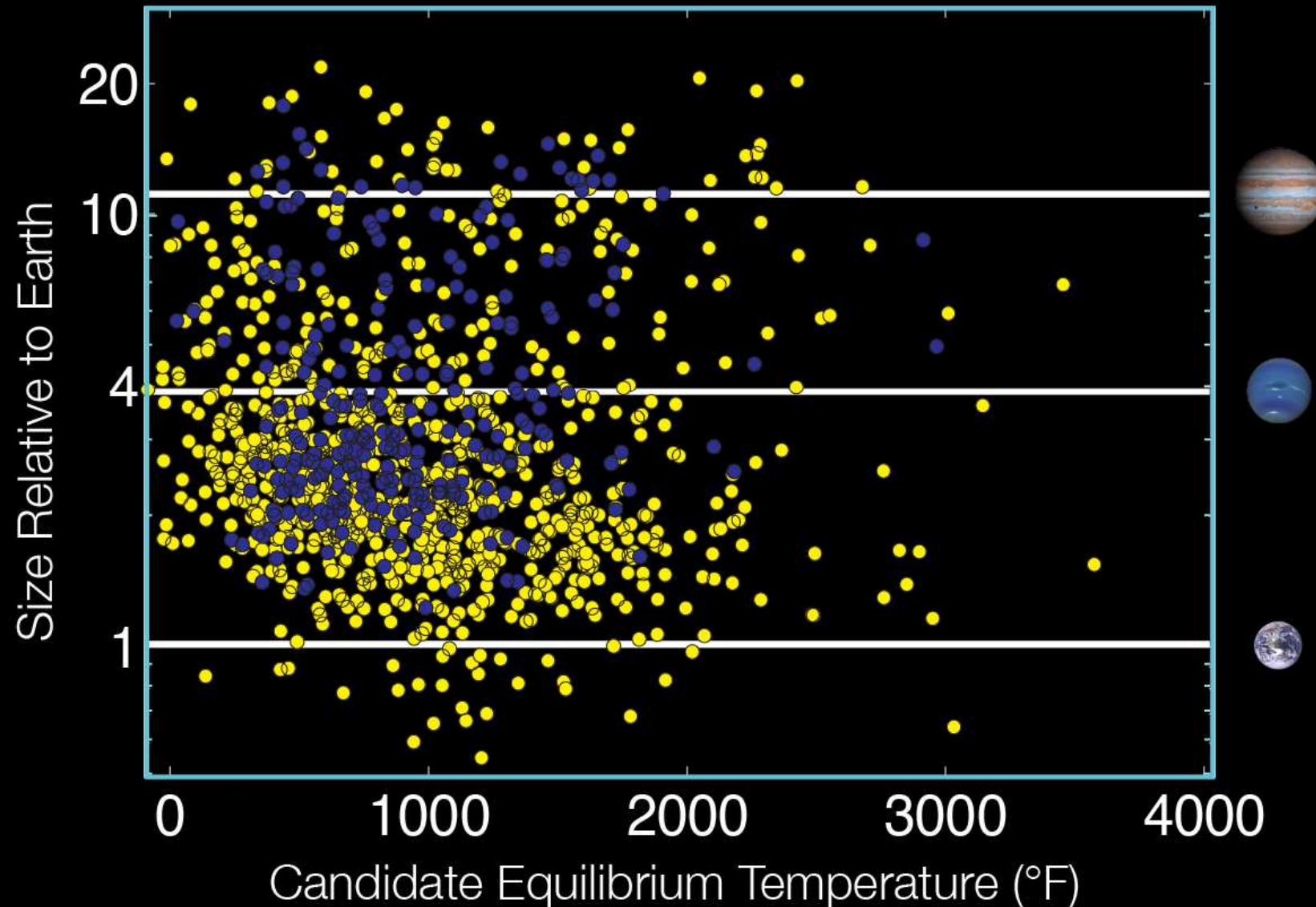
Kepler Candidates as of June 2010



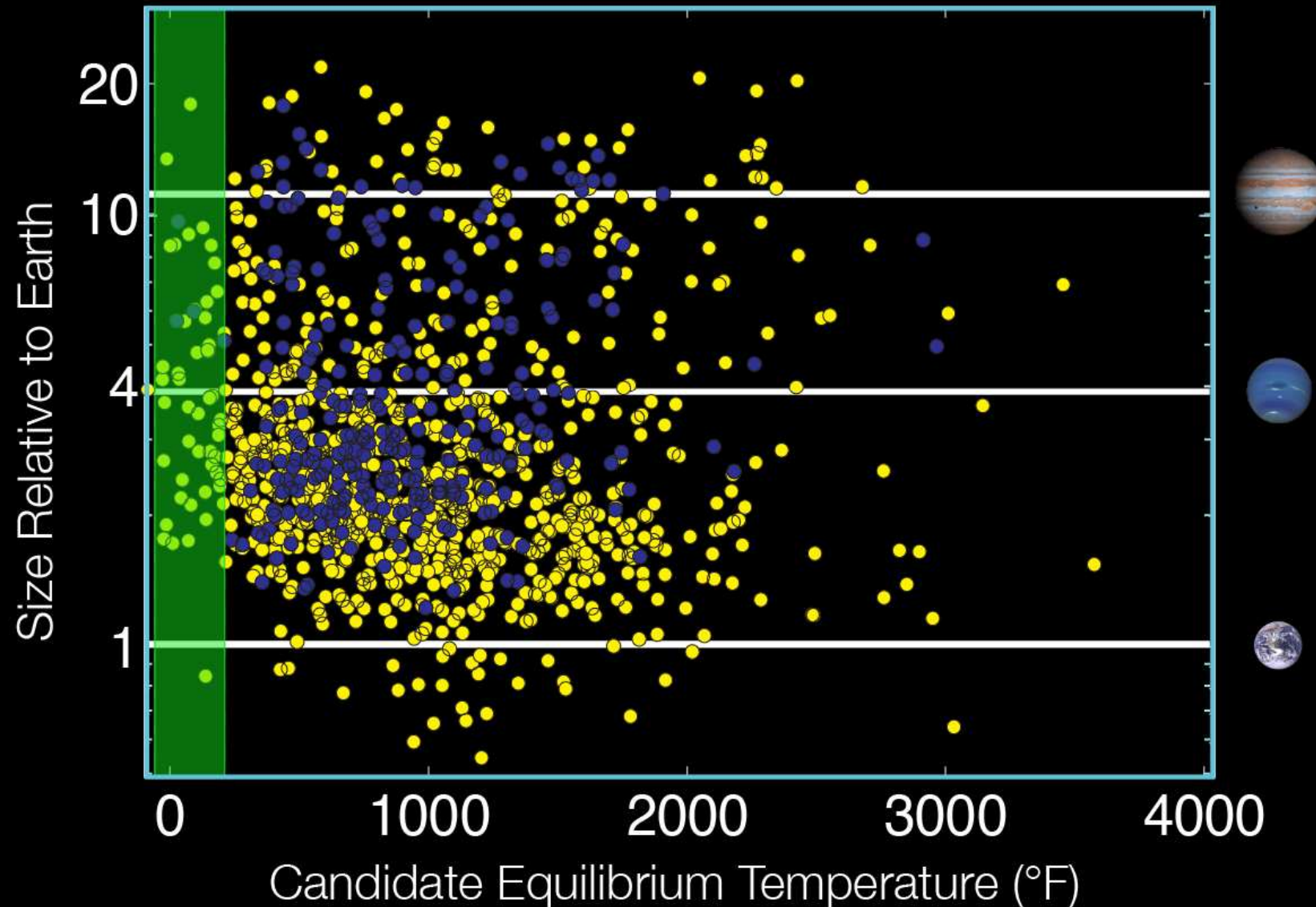
Kepler Candidates as of February 1, 2011



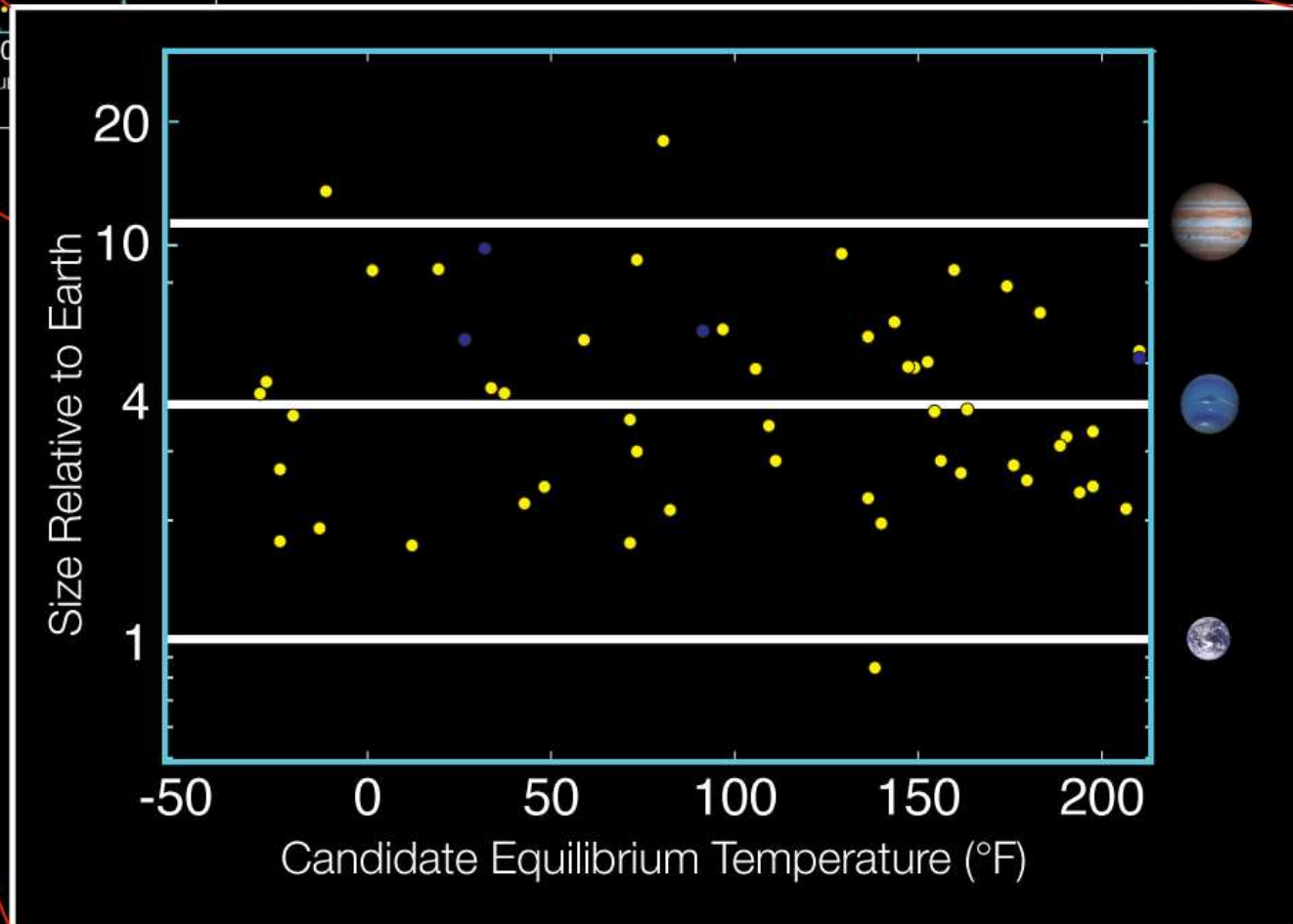
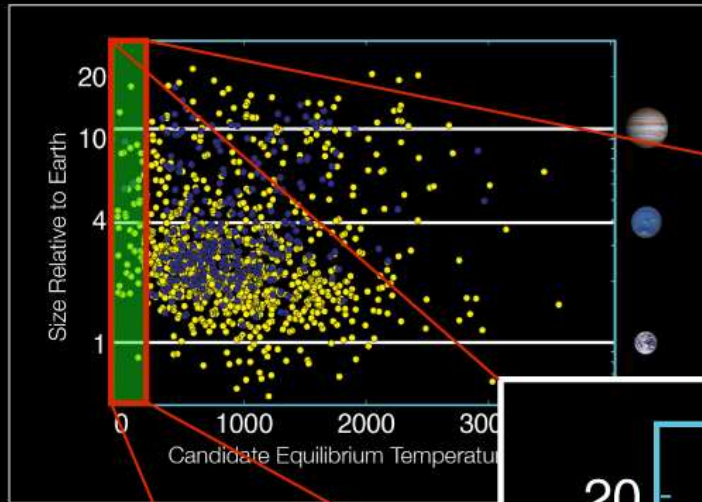
Kepler Candidates as of February 1, 2011



Kepler Candidates as of February 1, 2011

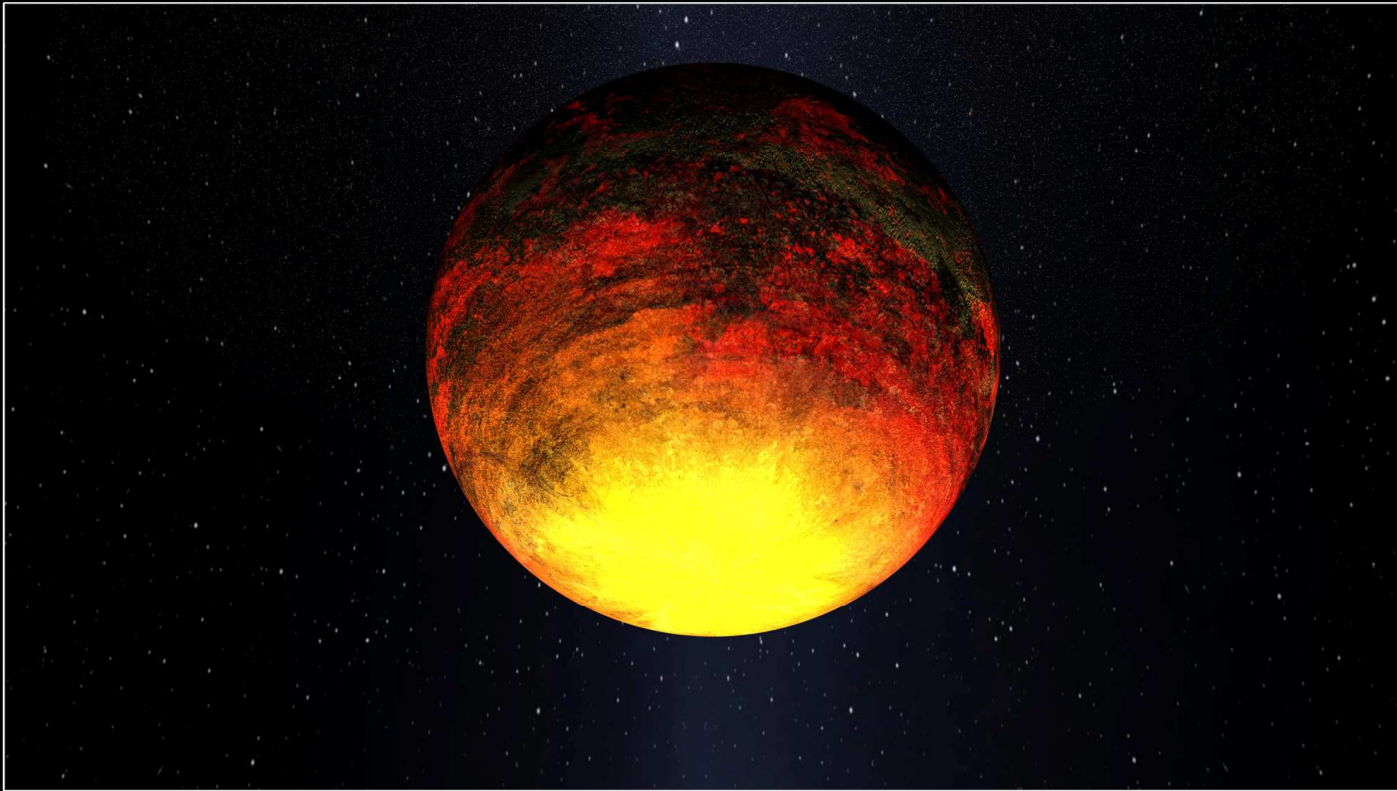


Kepler Planet Candidates In the Habitable Zone



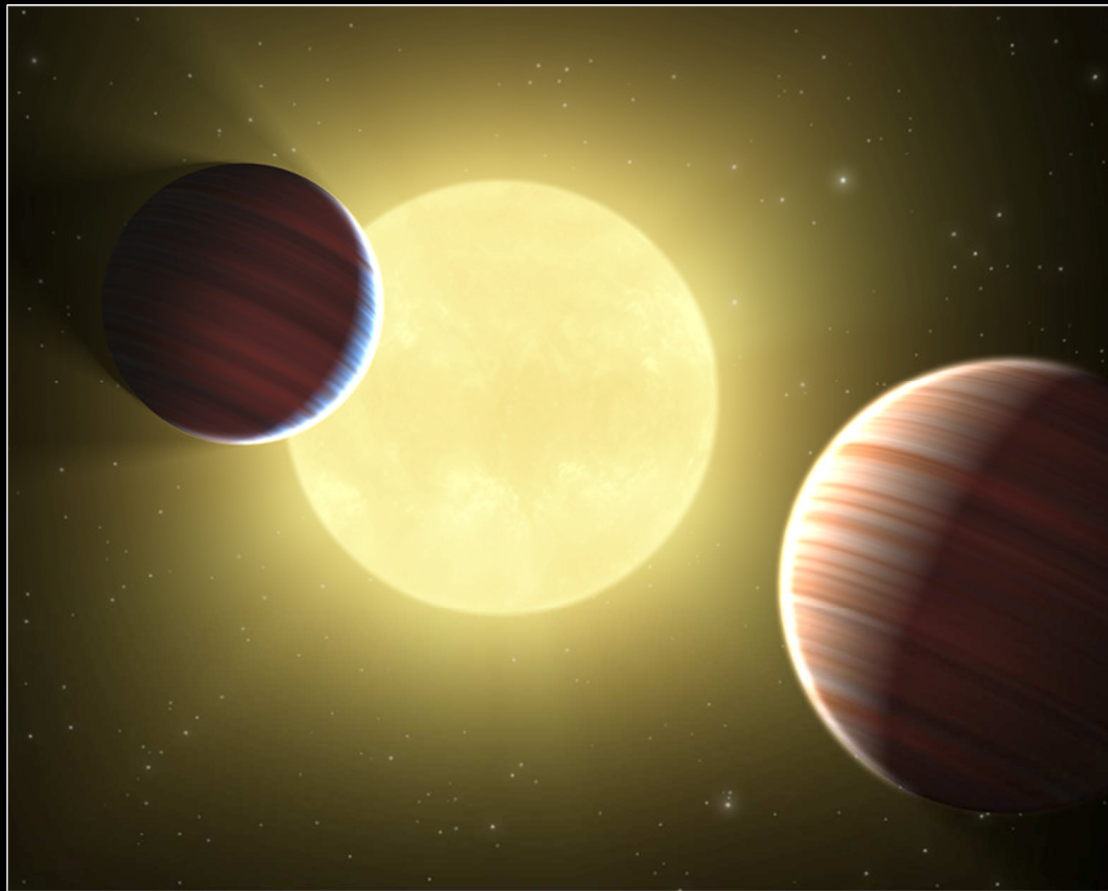
Kepler's First Rocky Planet: Kepler-10b

Kepler is giving us new knowledge about the frequency of near Earth-size planets.

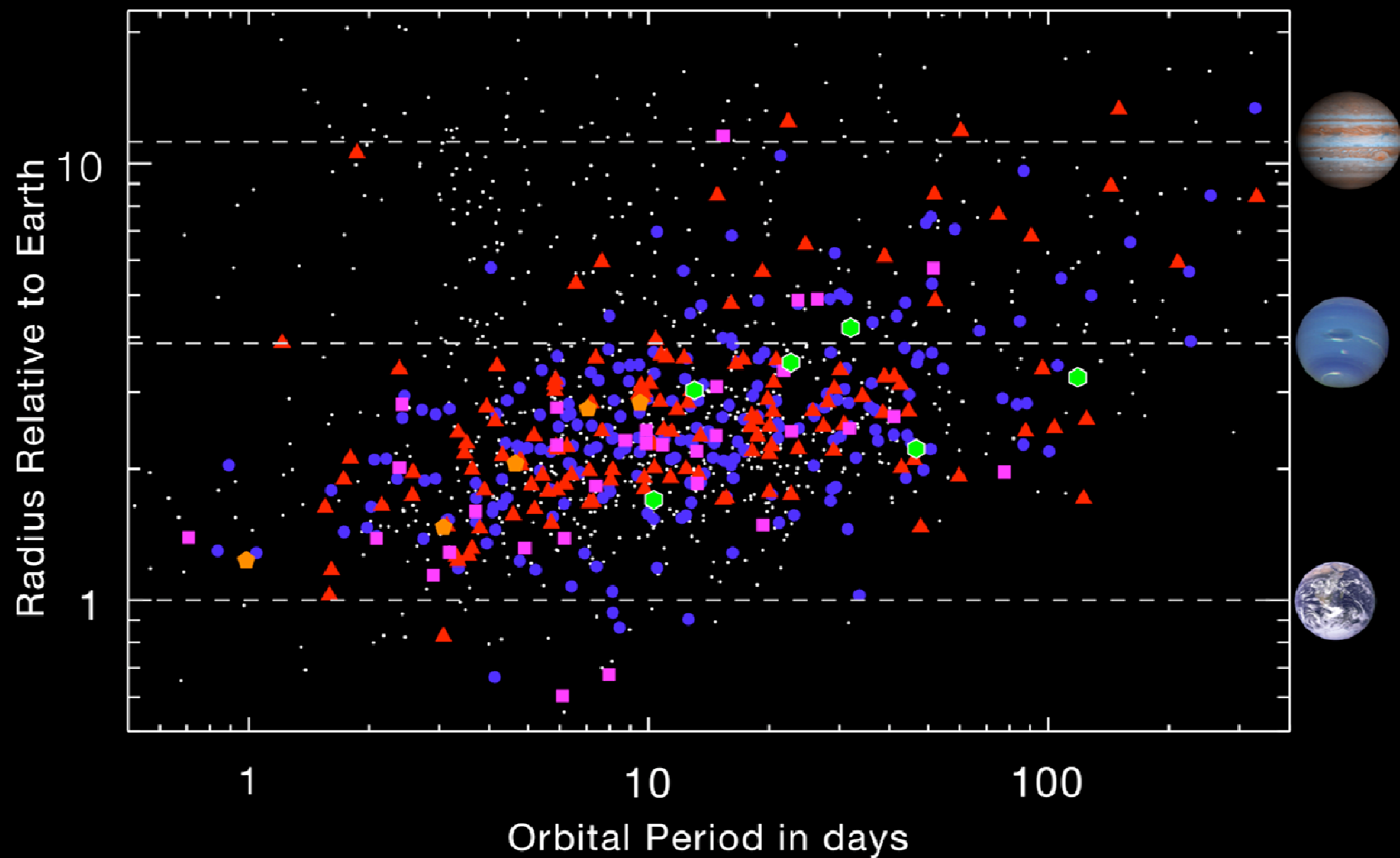


The Kepler-9 Discovery Provided a New Technique for Planet Mass Determination

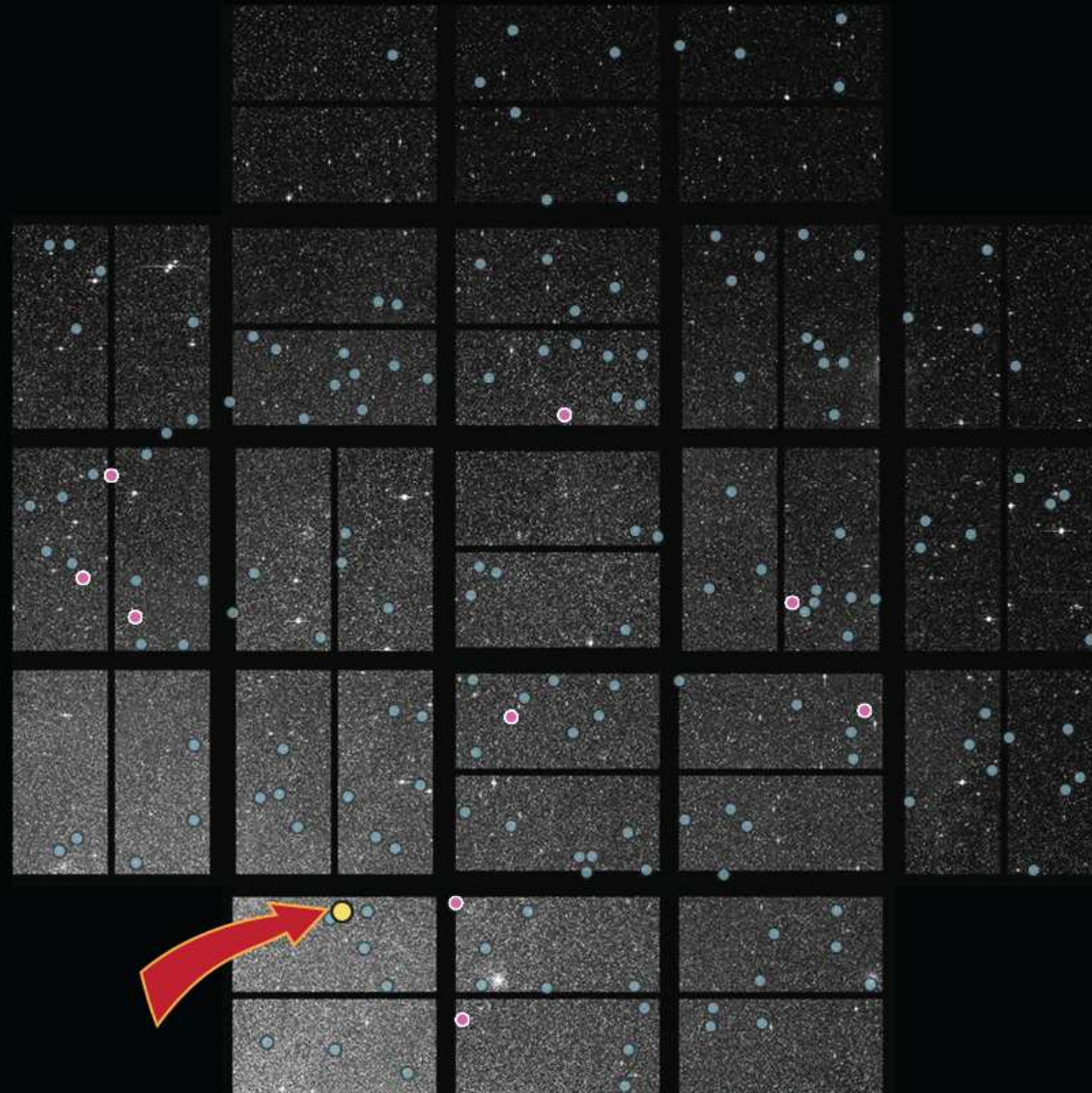
The determination of mass and size provides an estimate of the composition of the planets.

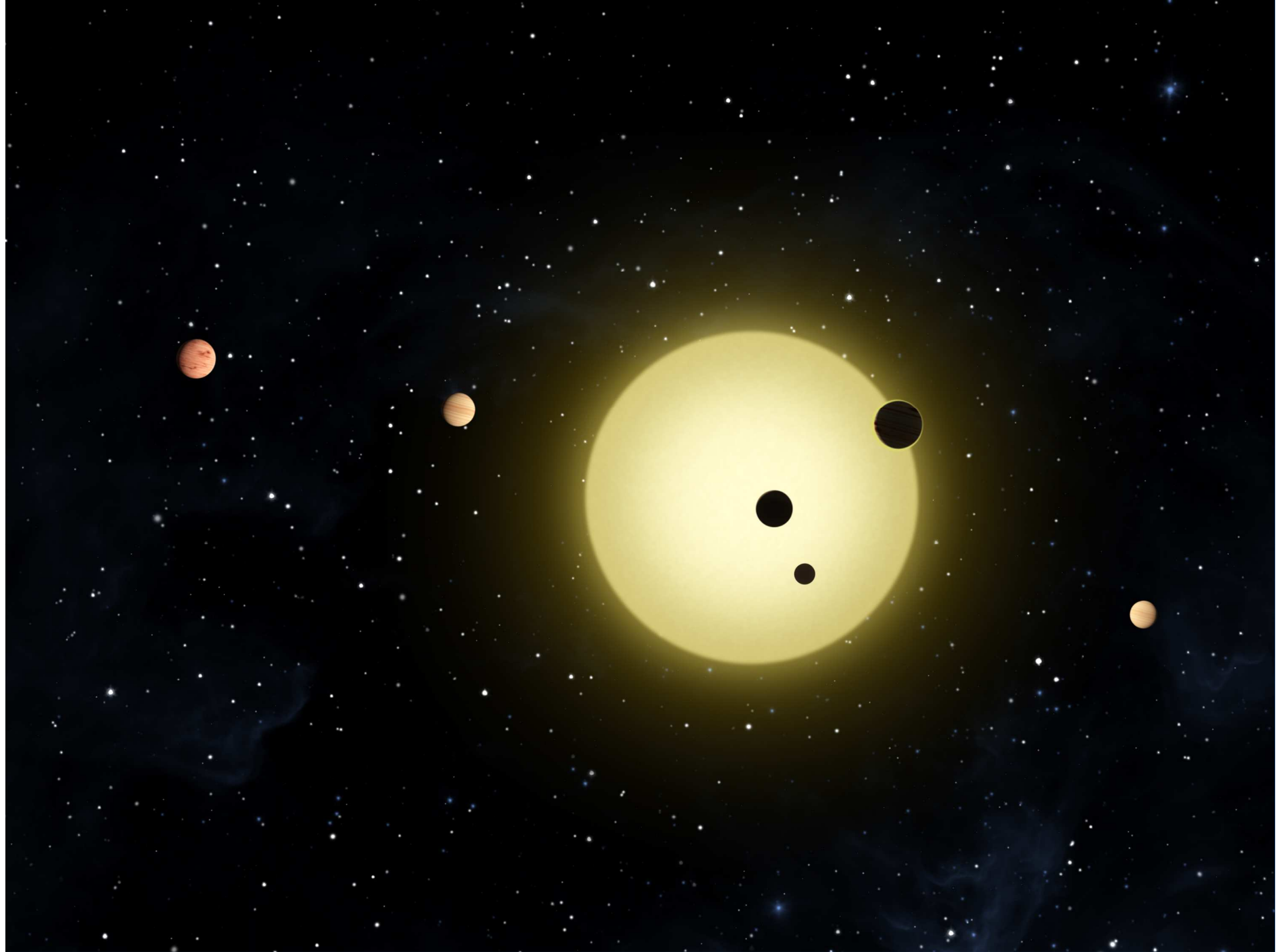


Candidate Multi-Planet Systems



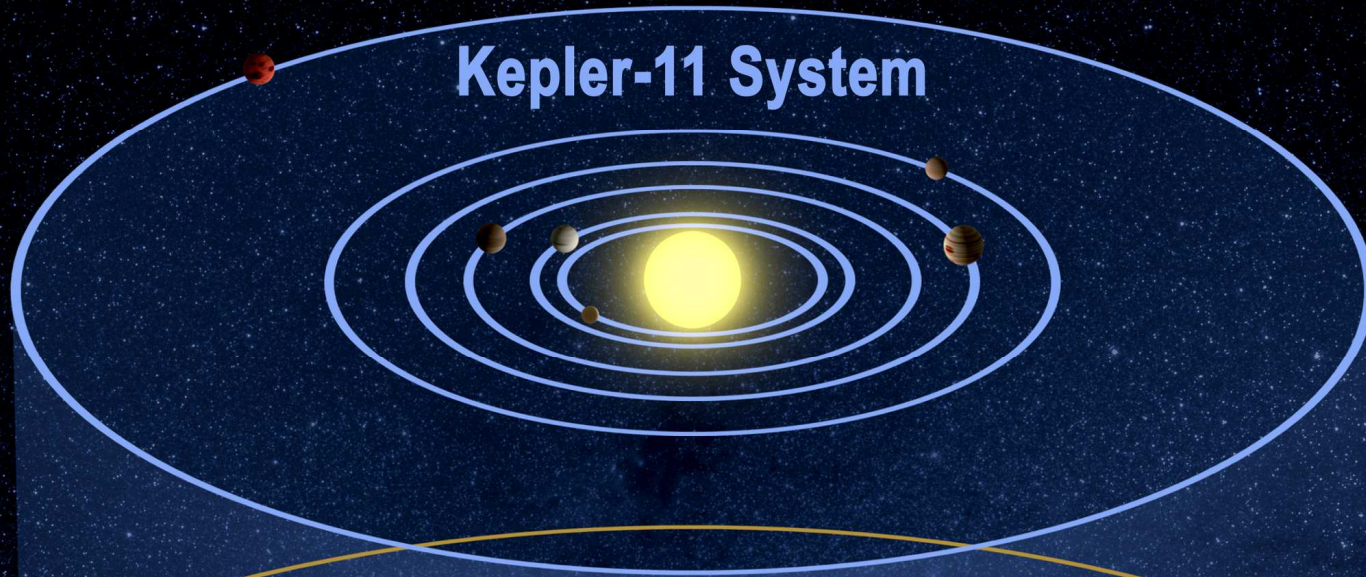
Kepler-11: Six Planets





Animacja

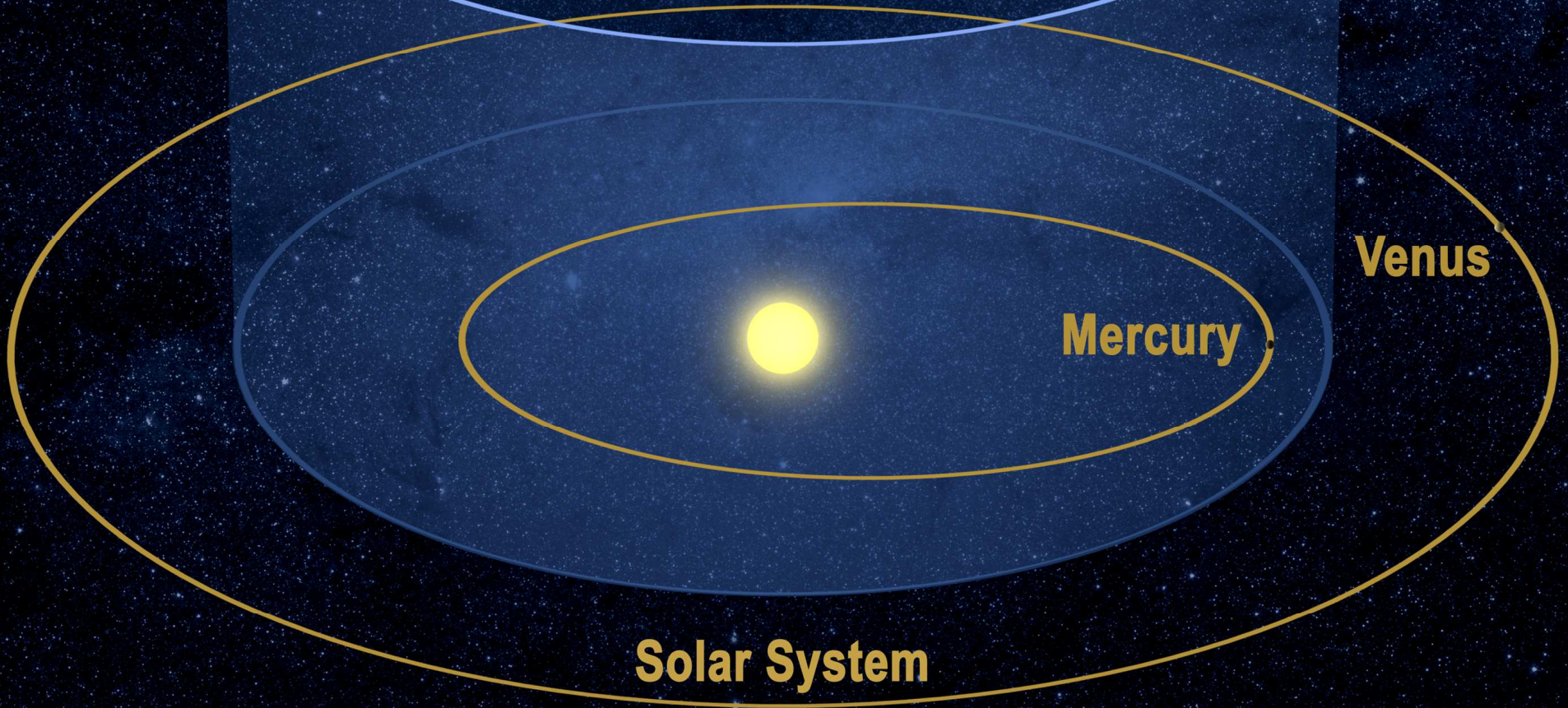
Kepler-11 System



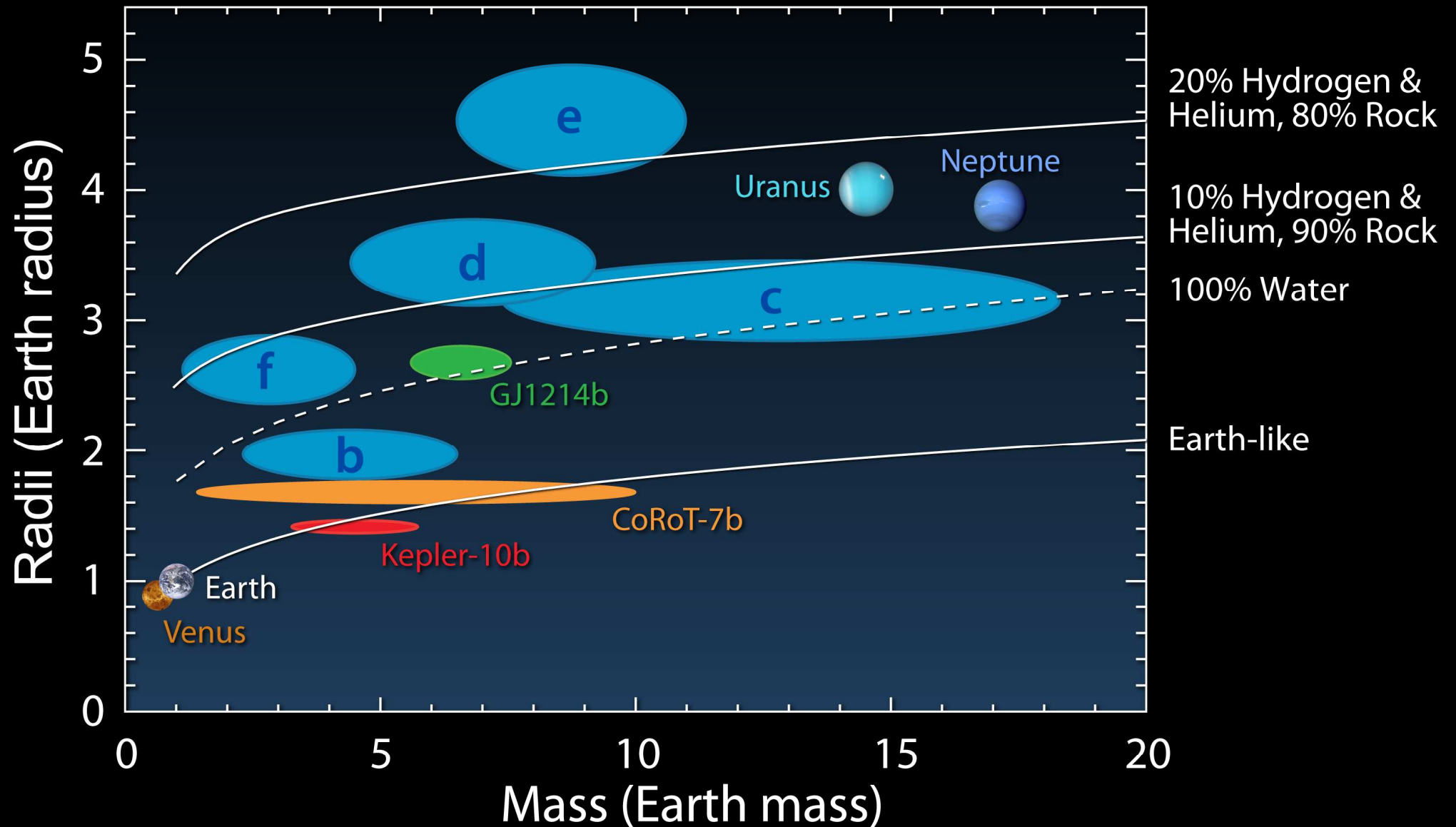
Venus

Mercury

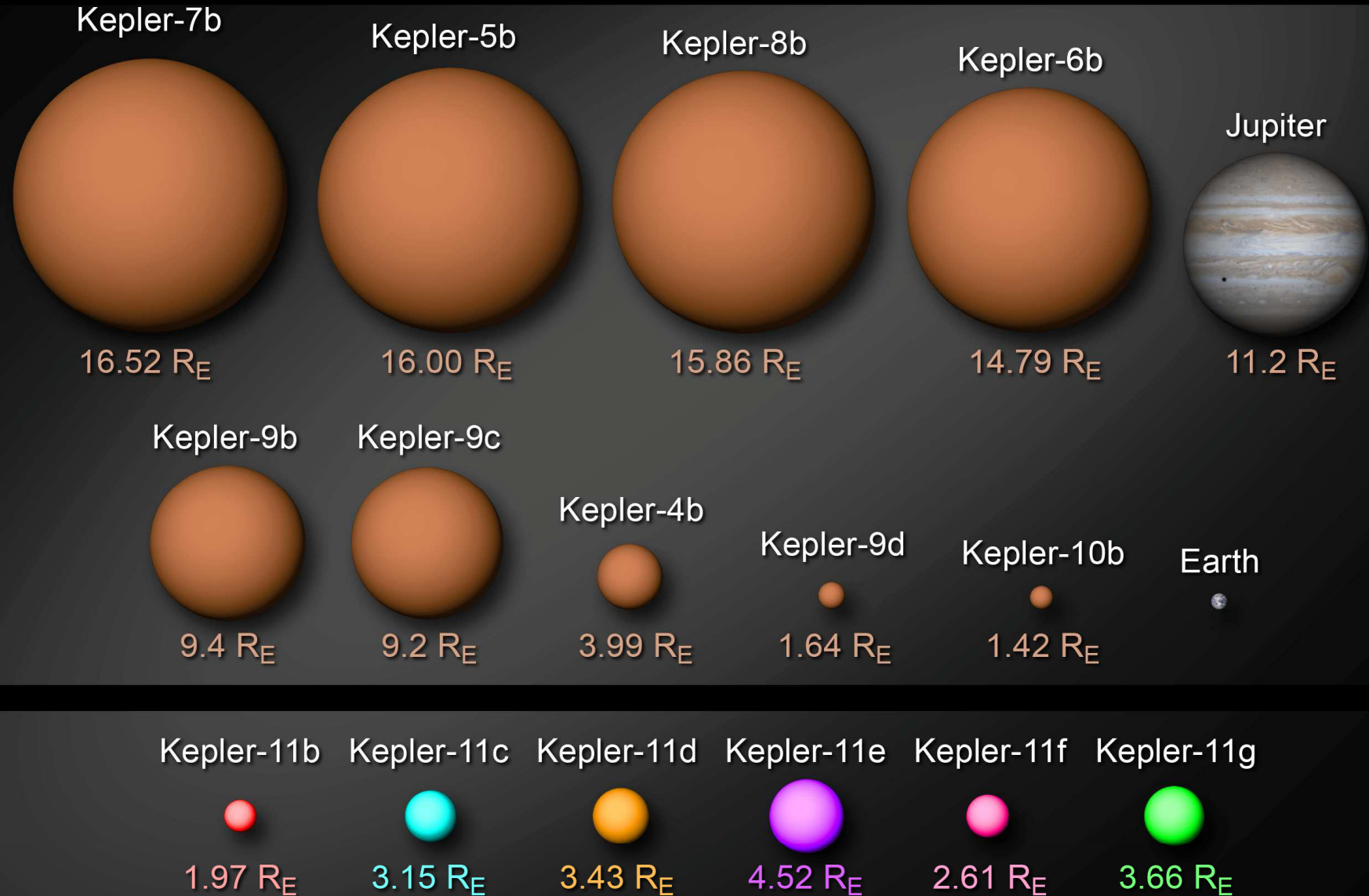
Solar System



Composition of Kepler-11 Planets



Planet Sizes



Summary

- Kepler-11 is a surprisingly flat system of six planets.
- The five inner planets comprise the most closely-spaced planetary system known.
- The planets are mid-sized: 2-5 times as large as Earth.
- Most have low densities, implying mixtures of solids and light gases.



Nowości (niepotwierdzone) z naszego podwórka:

- Planeta większa niż Jowisz?

http://pl.wikipedia.org/wiki/Tyche_%28planeta%29

- Życie w meteorycie?

<http://freeisoft.pl/?p=33622>

Dziękuję za uwagę! 😊