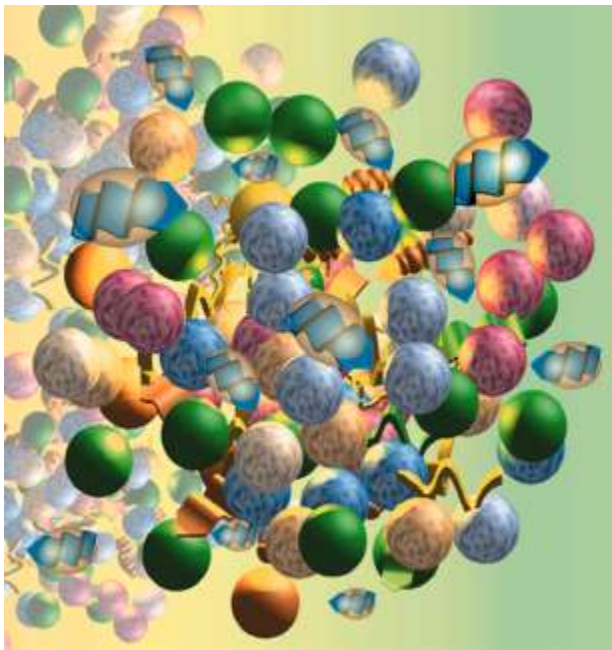


Što [još] ne znamo?



2.dio

Osnovna škola Plokite
Split, 23. travnja 2013.

Ivica Puljak
FESB – Split

Je li vrijeme iluzija?

**“Vrijeme je Božji način sprečavanja da se sve stvari
dogode odjednom”**

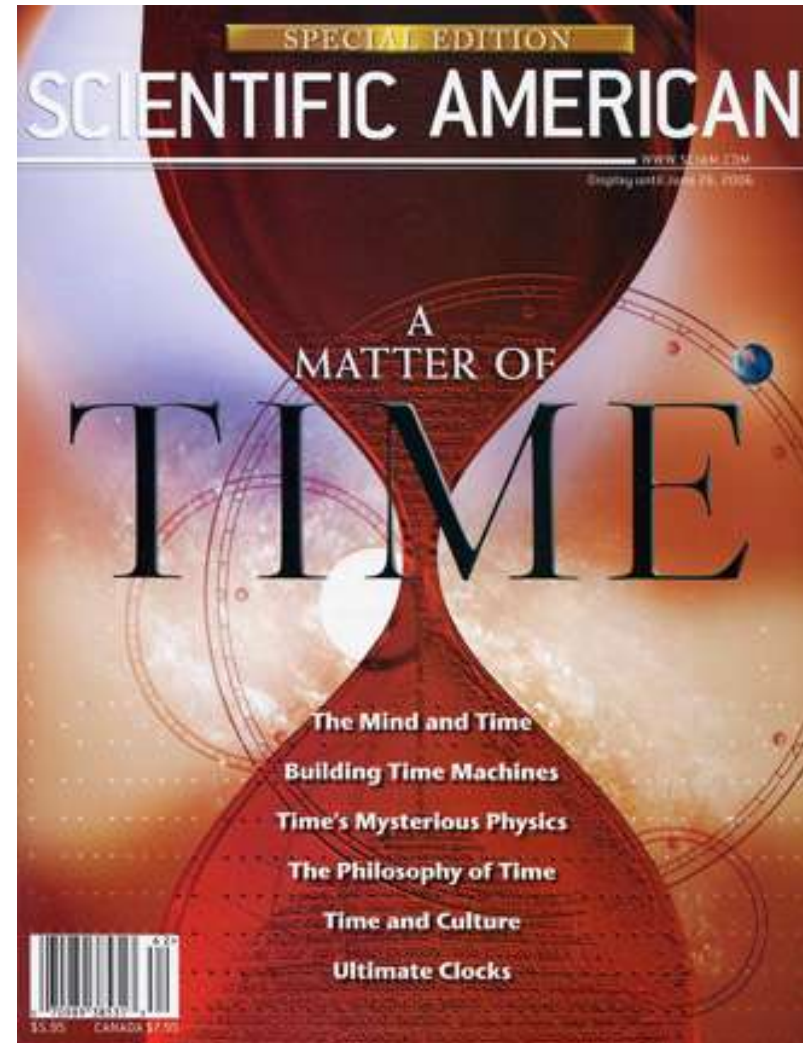
Anonimni grafit na zidu “Pecan Street” kafića u Austinu, Texas



Je li vrijeme iluzija?

- “Naši osjećaji nam kažu da vrijeme teče: prošlost je nepromjenjiva, budućnost nepredvidljiva, a realnost živi u sadašnjosti. Ali ipak, različiti znanstveni razlozi nam kažu drugačije.”
- “Tijek vremena je vjerojatno iluzija. Svijest vjerojatno koristi termodinamičke ili kvantne procese koji diktiraju osjećaj da živimo od trenutka do trenutka.”
- “Da budem savršeno iskren, niti znanstvenici niti filozofi ne znaju što je vrijeme, ili zašto uopće postoji. Najbolje što mogu reći je da je vrijeme ekstra dimenzija slična (ali ne ista) prostoru. Na primjer dvodimenzionalna orbita mjeseca oko Zemlje u prostoru, može se prikazati kao trodimenzionalna, pri čemu je treća dimenzija vrijeme”,

P. Davis



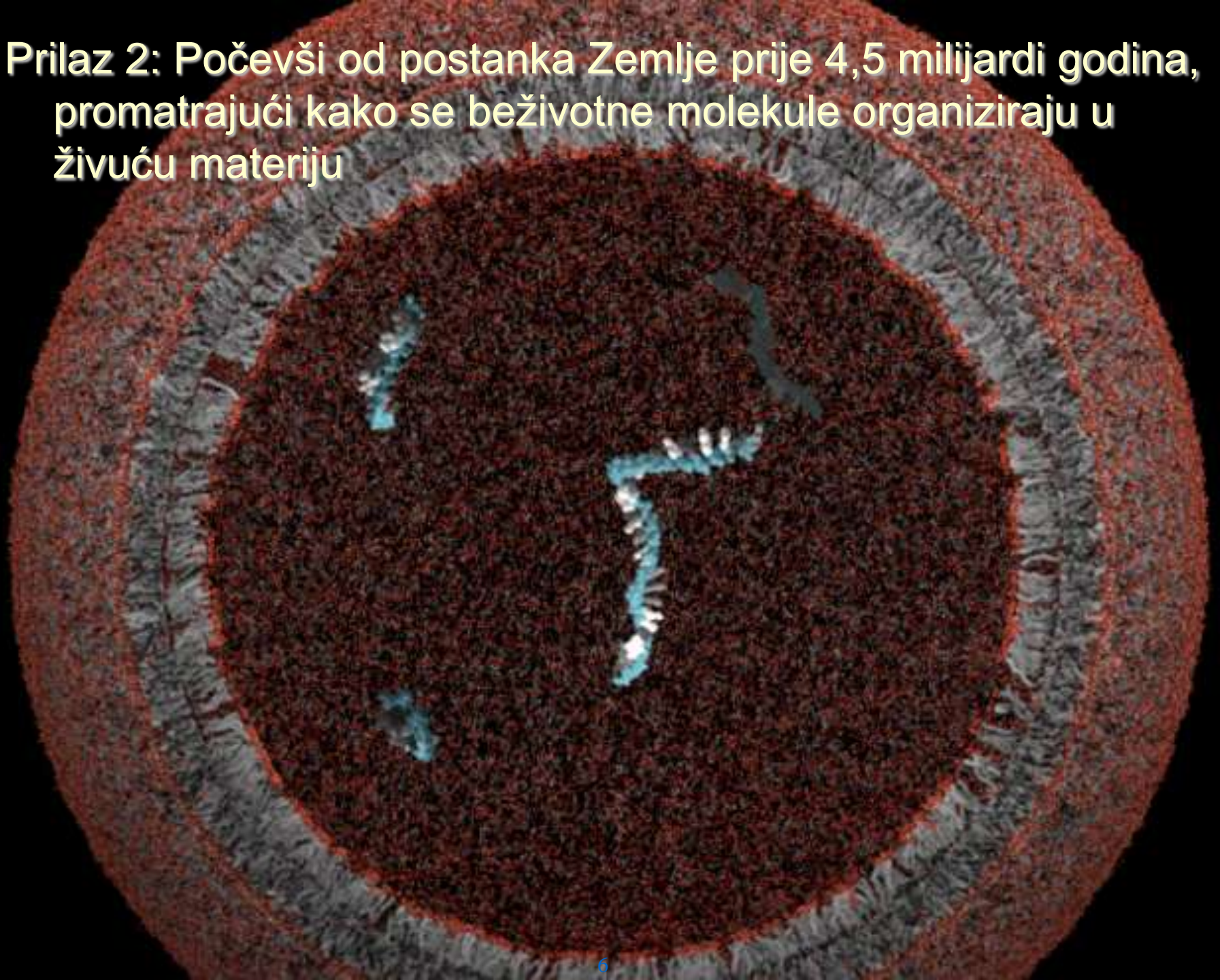
**Kako i kada se pojavio život na
zemlji?**



I. Puljak, FESB

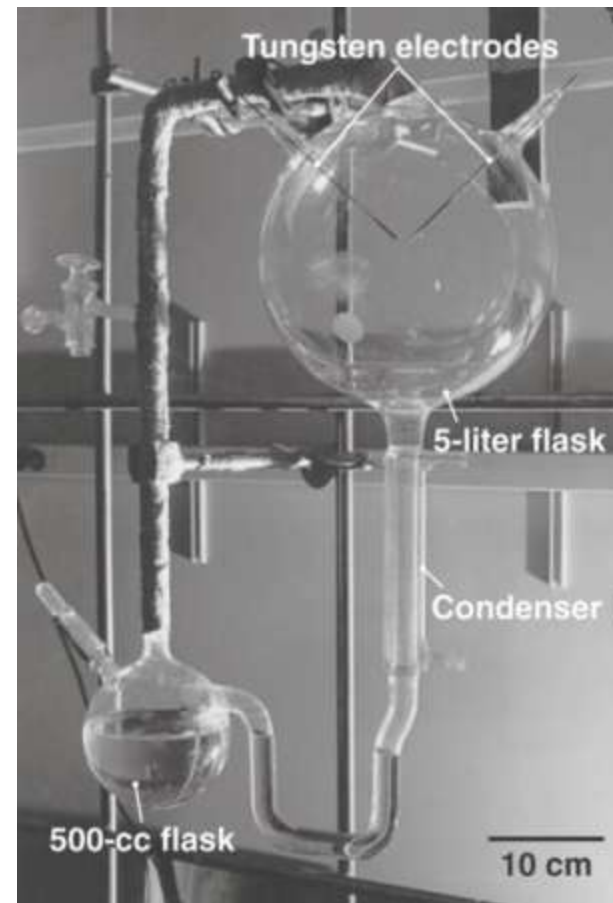


Prilaz 2: Počevši od postanka Zemlje prije 4,5 milijardi godina, promatrajući kako se beživotne molekule organiziraju u živuću materiju



[Neki] rezultati

- Fosili mikroba stari barem 3,4 milijarde godina
- Kemijska analiza starijih stijena sugerira da su organizmi s fotosintezom bili rašireni na zemlji prije 3,7 milijardi godina
- Svi živi organizmi na zemlji kodiraju informacije u DNA i koriste proteine kao katalizatore kemijskih reakcija
- Ali što je bilo prije: proteini ili DNK?
- Eksperimenti sugeriraju: najprije je bila RNK!
- Nako što je život prošao kroz “RNK fazu”, primio je danas poznati oblik
- 1953: Stanley Miller i Harold Urey, Sveučilište u Chicagu
 - Struja kroz mješavinu amonijaka, metana i drugih plinova prisutnih na Zemlji proizvela amino kiseline i druge građevne jedinice života



Kako i kada se pojavio život na zemlji?

**JE LI ŽIVOT MOŽDA
NASTAO U MORSKIM
DUBINAMA?**



**ILI JE DOŠAO S
KOMETA?**



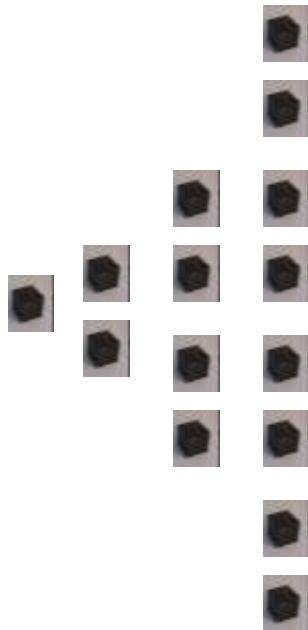
**ILI JE ŽIVOT MOŽDA
DOŠAO S MARSA?**



**Kako se iz oplodjene jajne stanice razvije živo
biće?**



Kako se iz oplodjene jajne stanice razvije živo biće?



...



...



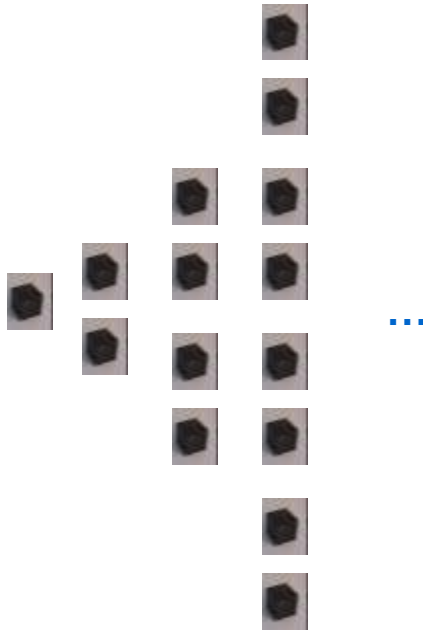
Ali tako priroda stvori nas!

Carnegie Stages of Human Development

Dr Mark Hill, Cell Biology Lab, School of Medical Sciences (Anatomy), UNSW



Kako se iz oplođene jajne stanice razvije živo biće?



...



- Biolozi su prije mislili da proteini nekako nose naredbe za gradnju.
- Sada proteini izgledaju više kao cigle ili kamenja – beskorisni bez plana gradnje i zidara.
- Naredbe su vrlo vjerojatno zapisane u DNK – ali nitko ne zna kako ih točno isčitati.

Kako mozak proizvodi svijest?



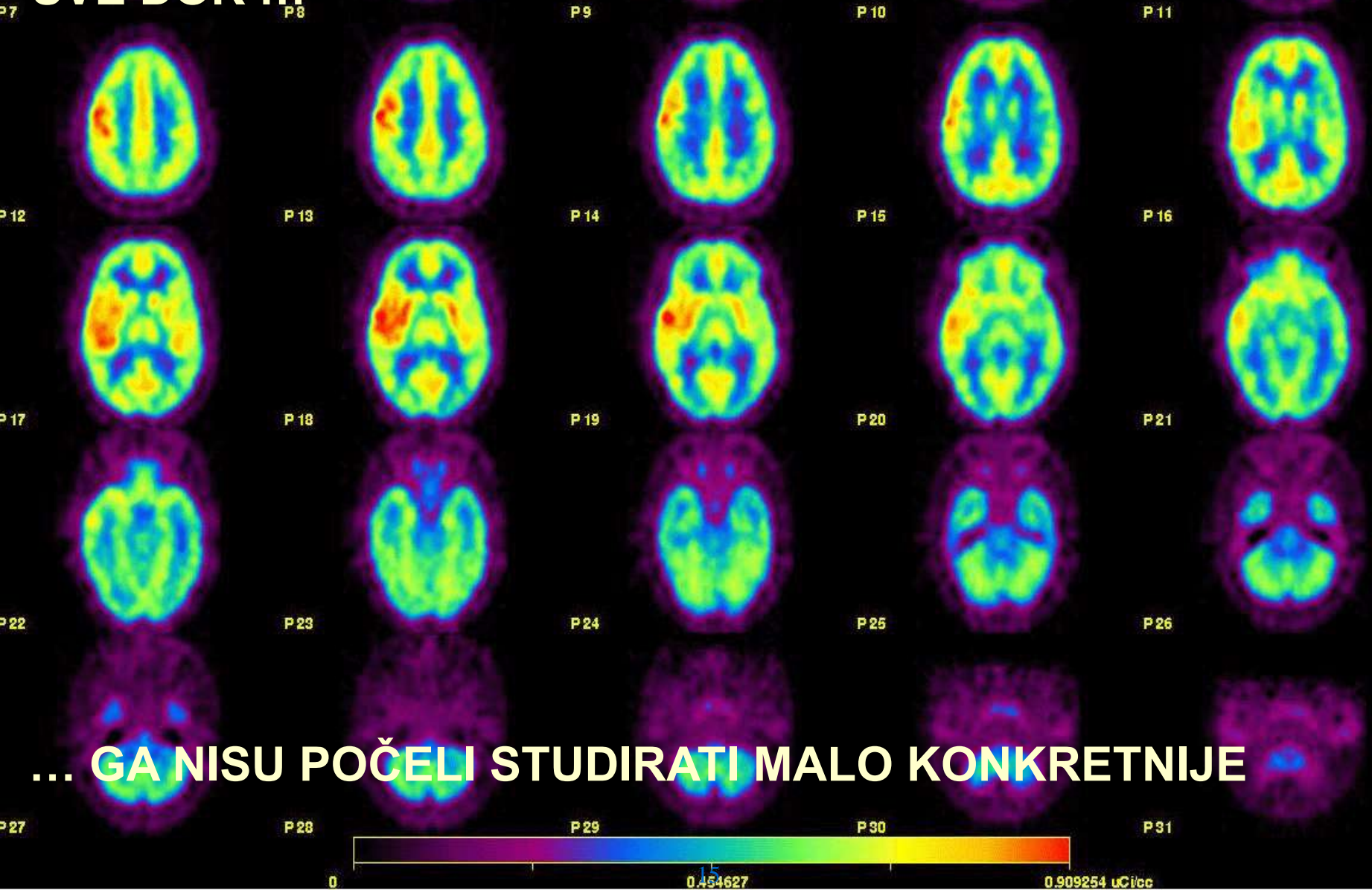
MOZAK, KOMAD SIVO-SMEĐE MASE – OKO 1,5 KG

NA NEKI NAČIN STAVLJA *VAS U VAS*

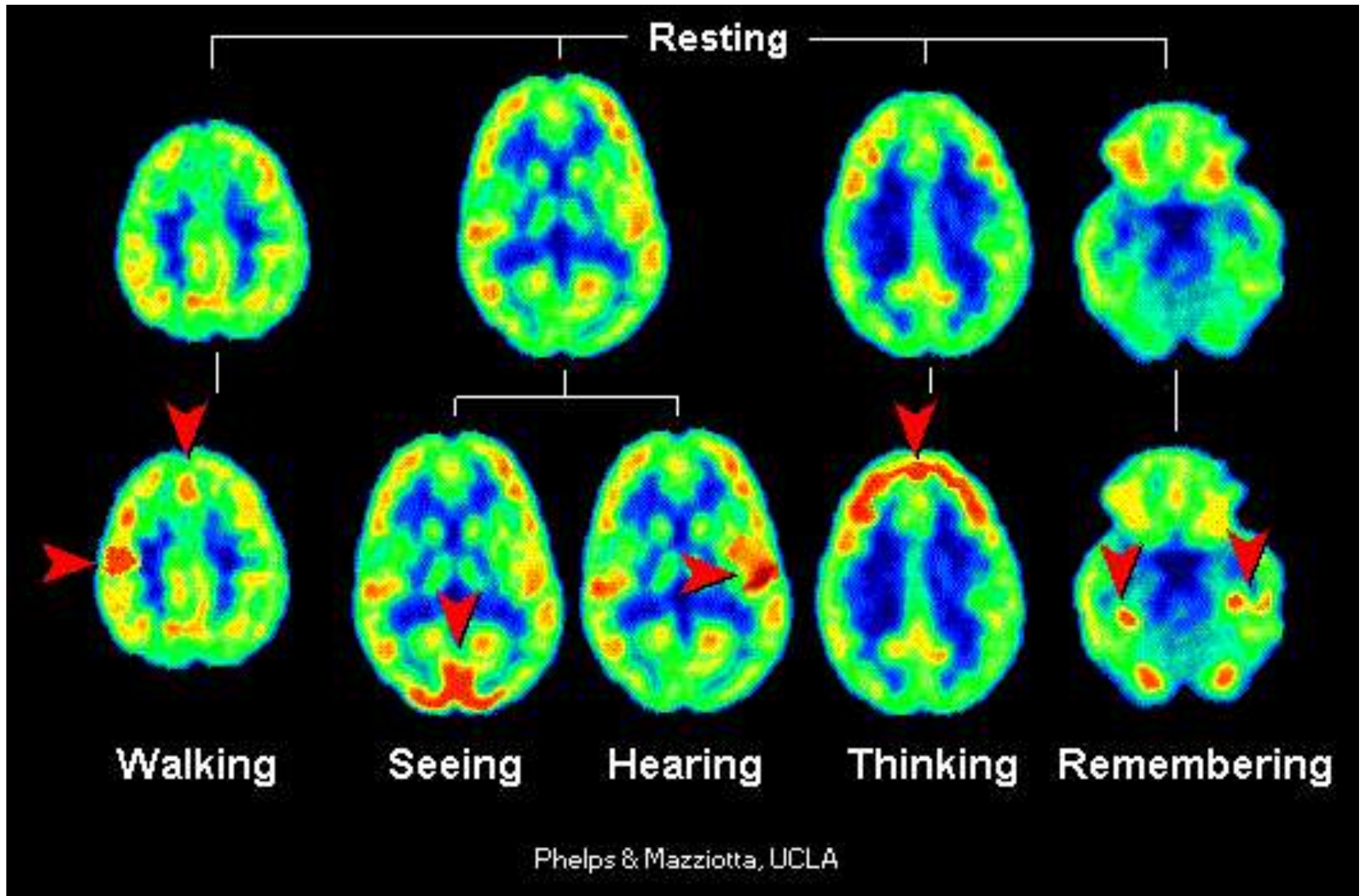


Nitko ne zna kako!

**ODNOS UM-TIJELO: CENTRALNI PROBLEM PSIHOLOGIJE
SVE DOK ...**

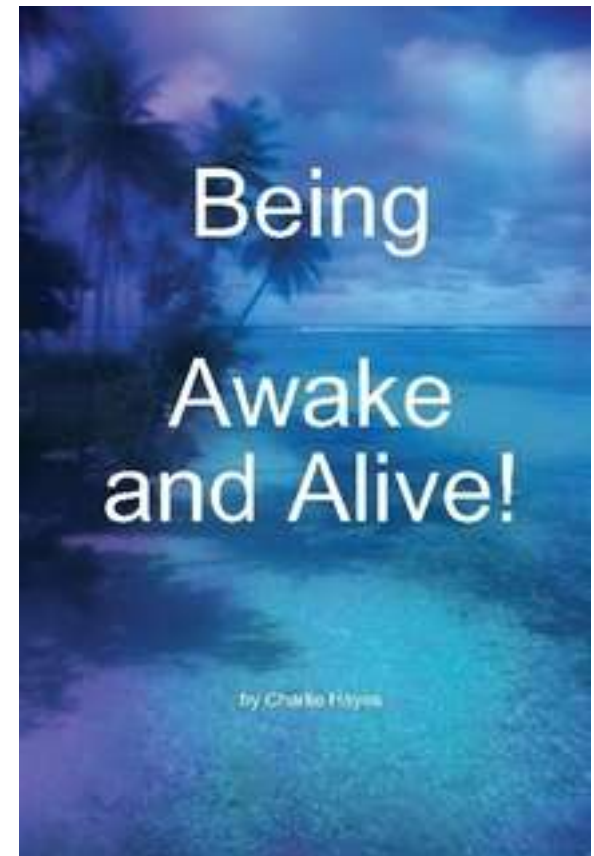


MRI i PET skeneri: mjere aktivnosti mozga



Kako mozak proizvodi svijest?

- Ali su se odmah postavila tradicionalna pitanja, tipa:
 - Je li svjesnost u biti budnost?
 - Je li svjesnost naš osjećaj osobnosti?
- Mnoštvo teorija o svjesti:
 - Antonio Damasio: samo-svjesnost je evolvirao kao regulatorni mehanizam, način na koji mozak razumijeva što se događa u tijelu
 - Cristoph Koch: ljudi imaju “neurone svjesnosti”
 - Bernard Baars: svjesnost je kontrolni ulaz za nesvjesne mehanizme kao što su radna memorija, značenje riječi, vizualna memorija, učenje



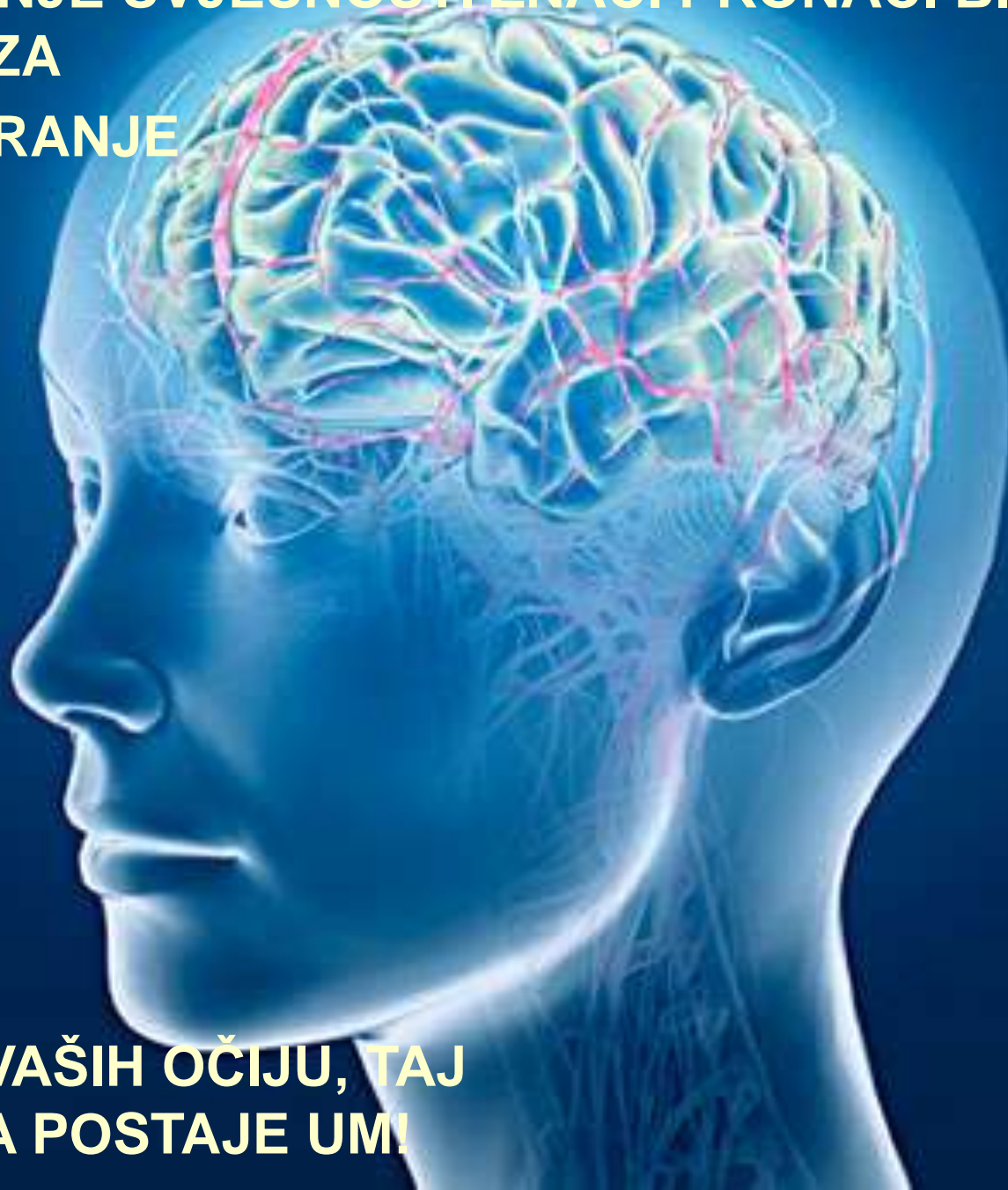
**NEKI FILOZOFI SU JOŠ MOŽDA SENTIMENTALNI: SVIJEST
JE NEŠTO IZNAD MATERIJE**

**ŽNANSTVENICI ŽIVE ZA REDUCIRANJE ONO ŠTO JE
NAIZGLED NEREDUCIBILNO ...**

... SENTIMENALNOST SE OSTAVLJA IZVAN LABA



**RAZUMIJEVANJE SVJESNOSTI ZNAČI PRONAĆI BIOFIZIČKE
MEHANIZME ZA
NJENO STVARANJE**



**NEGDJE IZA VAŠIH OČIJU, TAJ
KOMAD MESA POSTAJE UM!**

Koliko se može produjiti životni vijek ljudi?



Koliko se može produjiti životni vijek ljudi?

- Kad je 1997., u staračkom domu u južnoj Francuskoj, umrla Jeanne Calment, bila je s 122 godine najdulje živuće ljudsko biće, ikad zabilježeno
 - Ali će, u narednim desetljećima, sigurno izgubiti taj status
- Eksperimenti na pokusnim životinjama mnogim znanstvenicima argument za predviđanja da će ljudski vijek uskoro rutinski biti između 100 i 110 godina
 - Danas u industrijskim zemljama 1 u 10 000 ljudi živi dulje 100 godina
- Neki mogući načini produženja života kod eksperimentalnih životinja:
 - Smanjenje unosa kalorija
 - Smanjenje razina faktora rasta (IGF-1)
 - Prevencija oksidacijskih oštećenja tkiva
- Vjerojatno su sva tri povezana (iako još nije dokazano)
- Mogu li ove strategije pomoći ljudima da dulje žive?
- I žele li oni to uopće?
- Genetske studije na rođacima koji sistematski dulje žive
- Mnogi znanstvenici smatraju da ljudski život ima prirodnu gornju granicu
- Pitanje pravednosti: tko si može to priuštiti?
- U bliskoj budućnosti manje dramatične strategije:
 - Borba protiv srčanih bolesti
 - Prevencija raka
 - ...

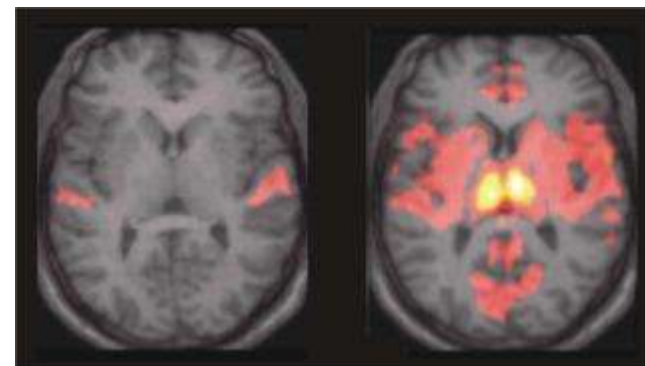


Zašto spavamo?



Zašto spavamo?

- Svi sisavci spavaju
 - Ako im se to uskrati – umiru
 - I to brže nego ako im se uskrati hrana
- Ali nitko ne zna ZAŠTO!
- Očito: spavanje odmara tijelo
 - Ali i gledanje TV također ☺
- Vodeća teorija o spavanju kaže:
 - Dok smo budni, u mozgu se neke supstance stvaraju (neke nestaje), a dok spavamo odvija se obrnuti proces
 - Tijekom noći, slobodan od obaveza svjesnosti (ne potpuno), mozak se može fokusirati na čišćenje
- Problem s ovom teorijom je **REM faza spavanja**, u kojoj je mozak i te kako aktivan
 - U ovoj fazi se konsolidira memorija
 - Ali svejedno, pacijenti kojima je uskraćena REM faza, nisu imali problema s memorijom



A gdje je još tumačenje snova ☺ ...



Što se dogodilo neantertalcima?



Što se dogodilo Neandertalcima?

- Bili su naši susjedi
- I to vrlo slični: izgledali kao mi, hodali kao mi, čak su možda i mislili poput nas
- Zašto su onda nestali?
- A mi ostali ...
- Što ih je uništilo?
- Bili su vrlo slični našim direktnim prethodnicima Cro-Magnonima
 - Možda malo veći, mišićaviji i s većim mozgom
 - Ali se nisu miješali
- Prije cca 30 000 godina, odjednom su nestali
- Možda ih je uništila kronična bolest
- **Ili možda loša podjela rada**
- Cro-Magnonci su dijelili rad s obzirom na spol, Neandertalci nisu
- Nove teorije favoriziraju ovu drugu ideju
- Stoga izgleda da Neandertalce nije istrijebila neka bakterija, ili neki diktator, već prije tipovi poput Vilme i Kremenka



Zašto funkcionira placebo efekt?



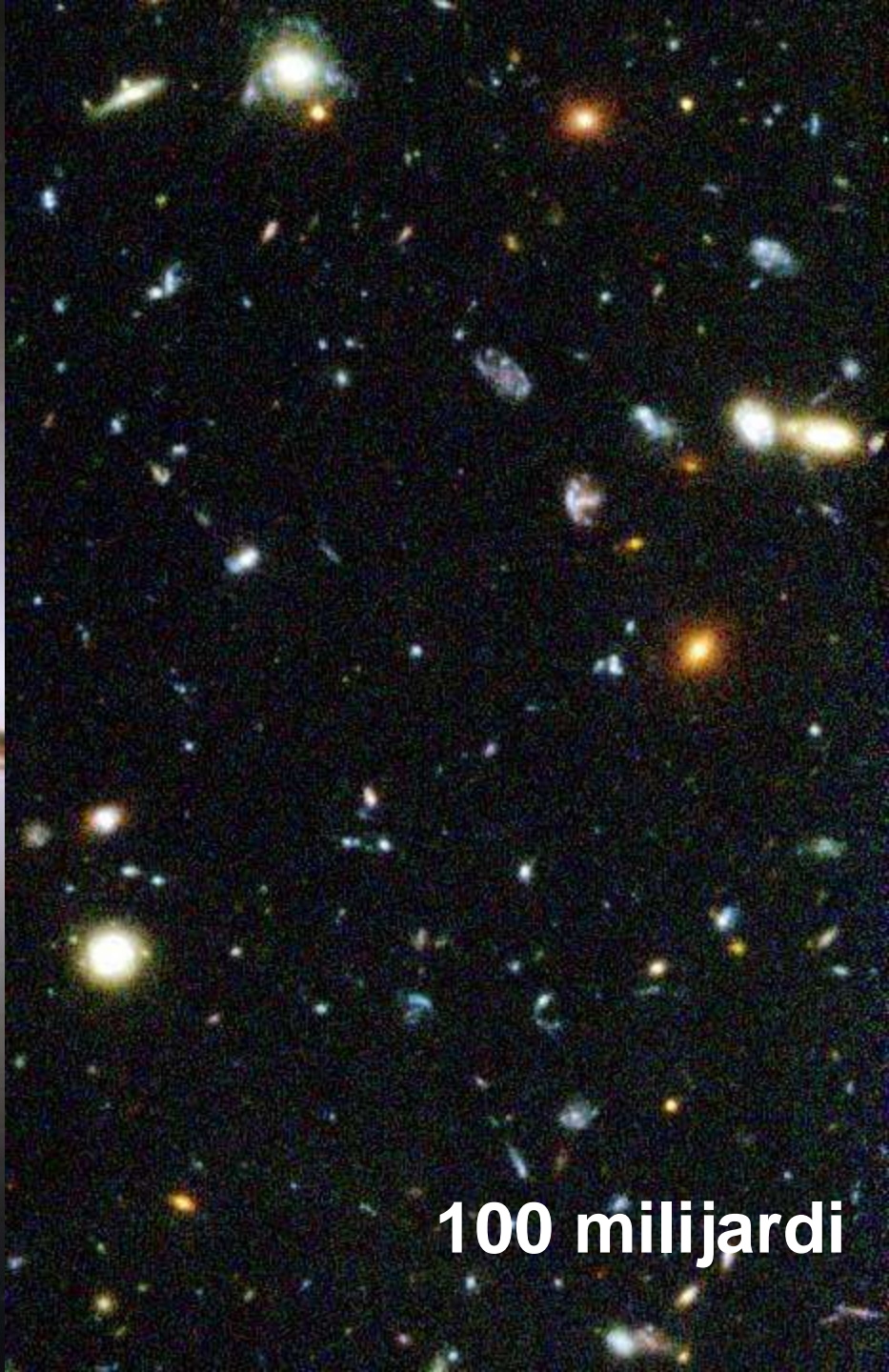
Zašto funkcioniira placebo efekt?



Jesmo li sami u svemiru?



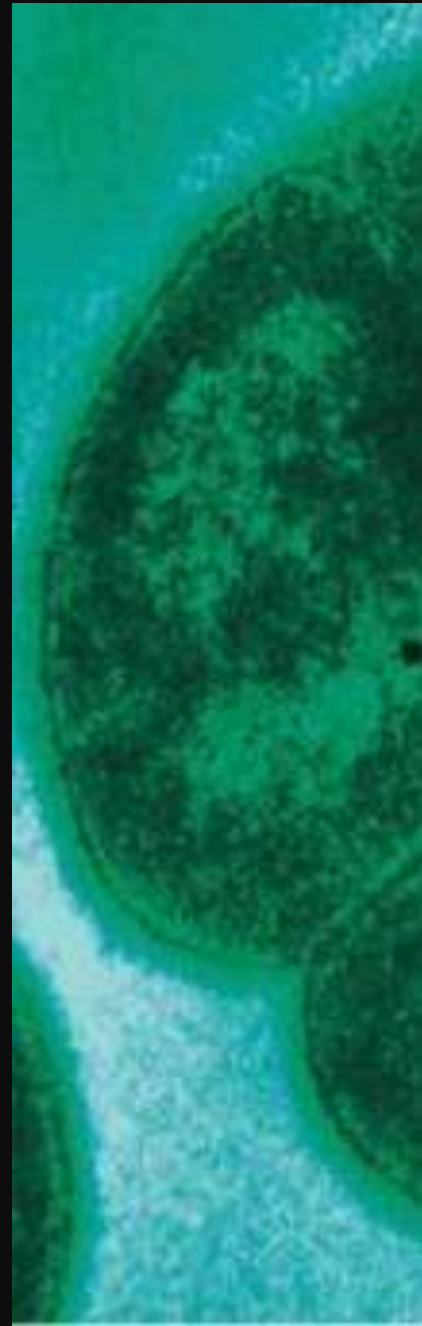
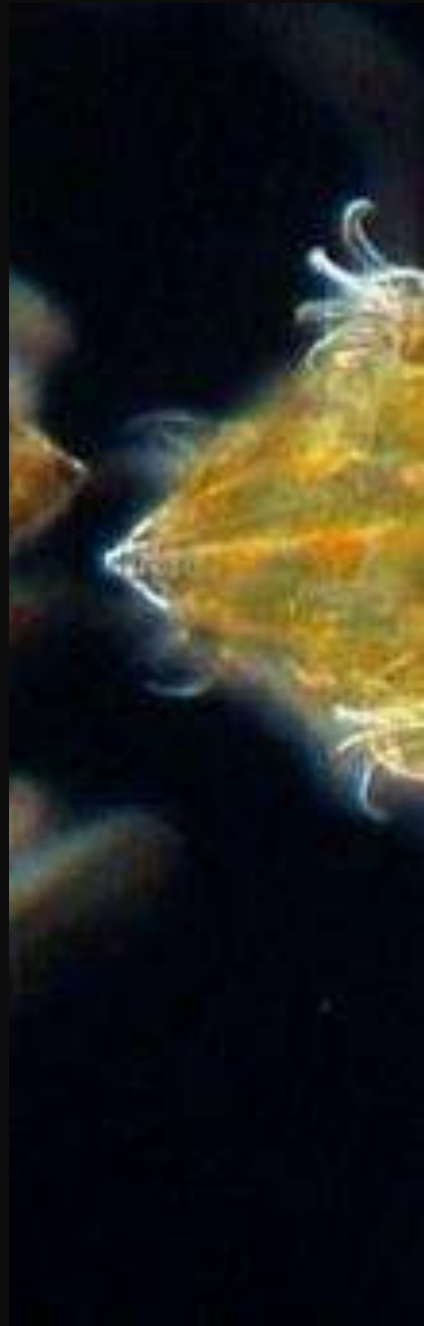
100 miljardi



100 miljardi









**8 svjetlosnih
minuta**

1 svjetlosna godina

=

9 460 730 472 580,8 km

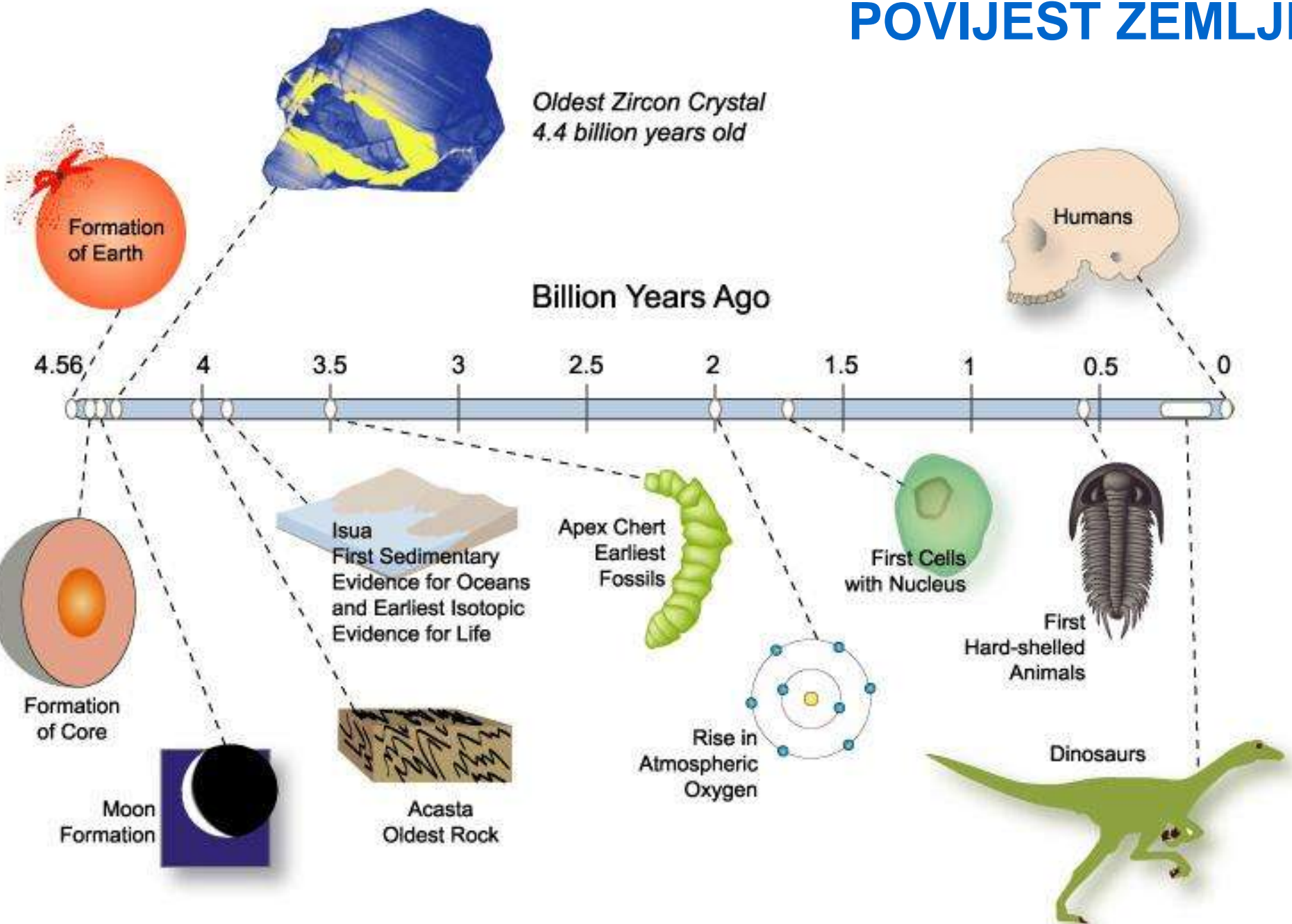


PROXIMA CENTAURI

4,2 svjetlosne godine

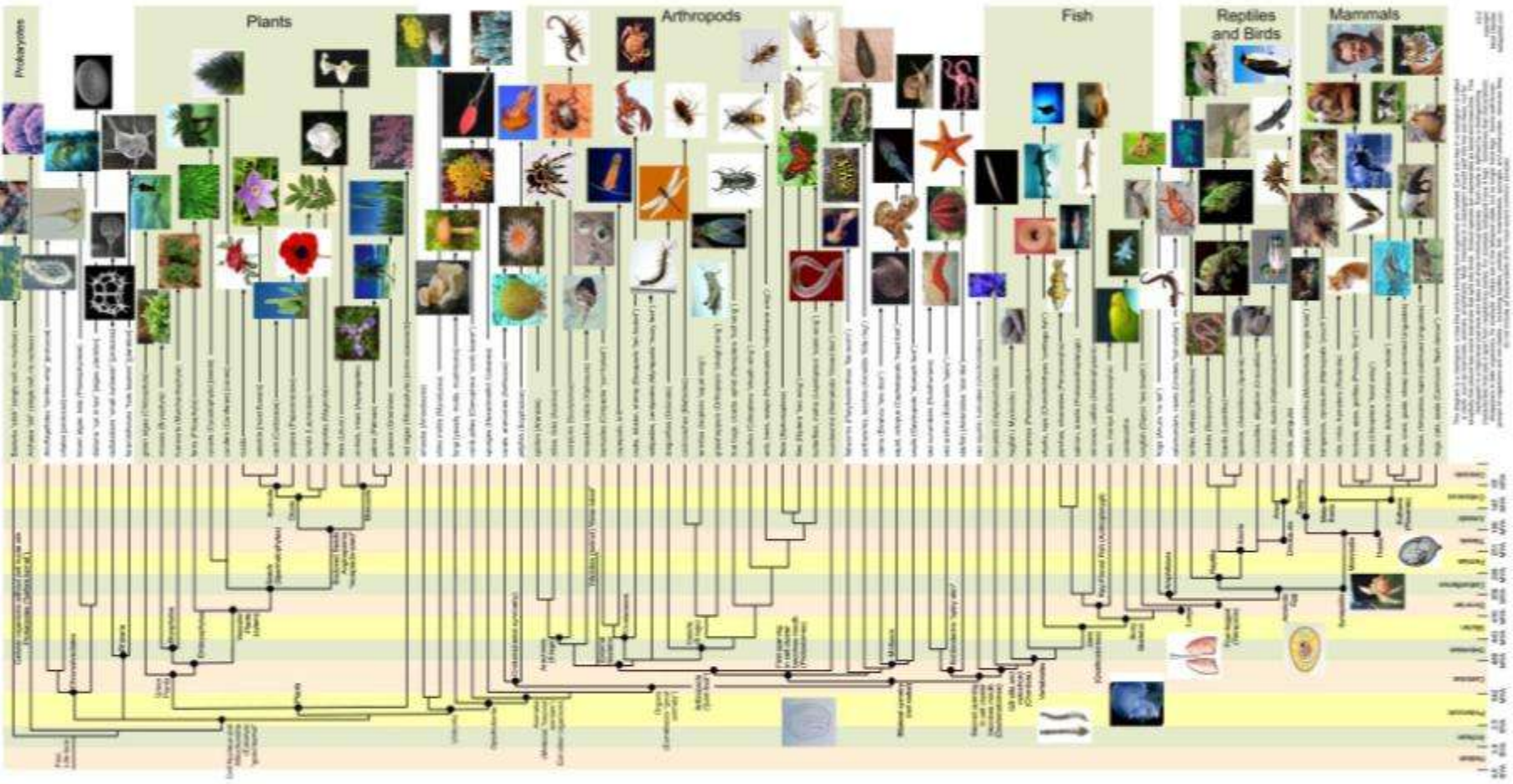


POVIJEST ZEMLJE



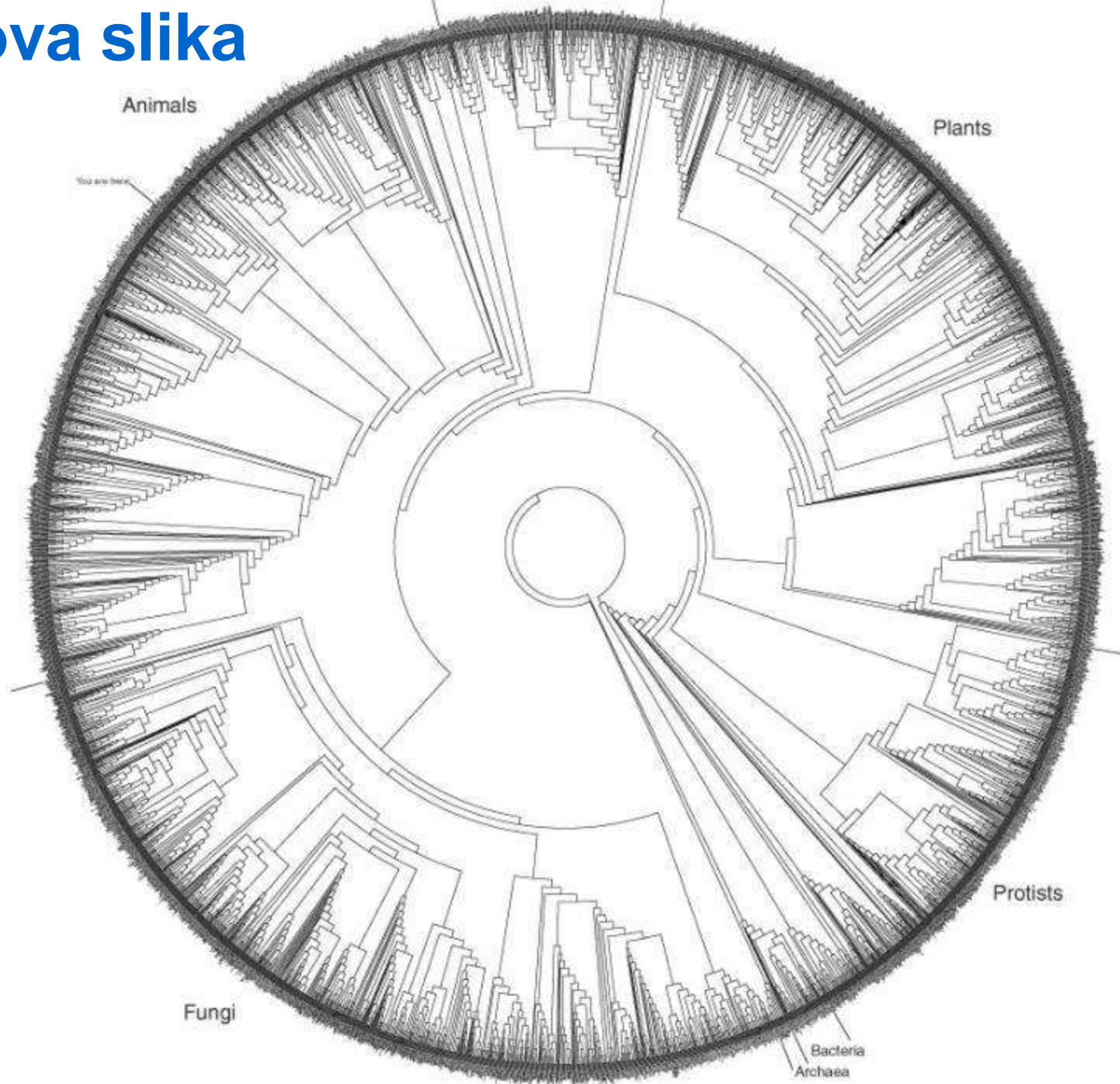


Tree of Life




95 2.5 2.0 1.5 1.0 0.5 0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5 16.0 16.5 17.0 17.5 18.0 18.5 19.0 19.5 20.0 20.5 21.0 21.5 22.0 22.5 23.0 23.5 24.0 24.5 25.0 25.5 26.0 26.5 27.0 27.5 28.0 28.5 29.0 29.5 30.0 30.5 31.0 31.5 32.0 32.5 33.0 33.5 34.0 34.5 35.0 35.5 36.0 36.5 37.0 37.5 38.0 38.5 39.0 39.5 40.0 40.5 41.0 41.5 42.0 42.5 43.0 43.5 44.0 44.5 45.0 45.5 46.0 46.5 47.0 47.5 48.0 48.5 49.0 49.5 50.0 50.5 51.0 51.5 52.0 52.5 53.0 53.5 54.0 54.5 55.0 55.5 56.0 56.5 57.0 57.5 58.0 58.5 59.0 59.5 60.0 60.5 61.0 61.5 62.0 62.5 63.0 63.5 64.0 64.5 65.0 65.5 66.0 66.5 67.0 67.5 68.0 68.5 69.0 69.5 70.0 70.5 71.0 71.5 72.0 72.5 73.0 73.5 74.0 74.5 75.0 75.5 76.0 76.5 77.0 77.5 78.0 78.5 79.0 79.5 80.0 80.5 81.0 81.5 82.0 82.5 83.0 83.5 84.0 84.5 85.0 85.5 86.0 86.5 87.0 87.5 88.0 88.5 89.0 89.5 90.0 90.5 91.0 91.5 92.0 92.5 93.0 93.5 94.0 94.5 95.0 95.5 96.0 96.5 97.0 97.5 98.0 98.5 99.0 99.5 100.0

Hillisova slika



[illegible]



Drakeova jednađba

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times (1 + n_r) \times f_m \times L$$

N = broj civilizacija u našoj galaksiji s kojima bi bila moguća komunikacija

$$N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

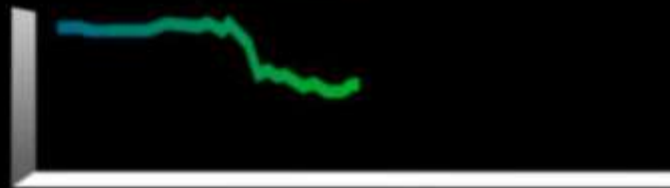
Variable	Value
N	9980
R	5
f_p	50%
n_e	2
f_l	100%
f_i	20%
f_c	100%
L	10000

NTHE NUMBER OF COMMUNICATING
CIVILIZATIONS IN OUR GALAXY

N is the number of communicating civilizations in the Milky Way today. Frank Drake's estimate of 10,000 is what gives hope to the SETI project, the Search for Extraterrestrial Intelligence. The search is limited to our galaxy, because while there may be intelligent life in other galaxies, we'd be unlikely to ever know of its existence because of the enormous distances. Since N is the product of all the terms multiplied together, if you make any variable zero, N automatically becomes zero as well. For terms that are percentages—if you think, for example, that only one in 10,000 planets would develop life—that fraction is equal to 0.01%.

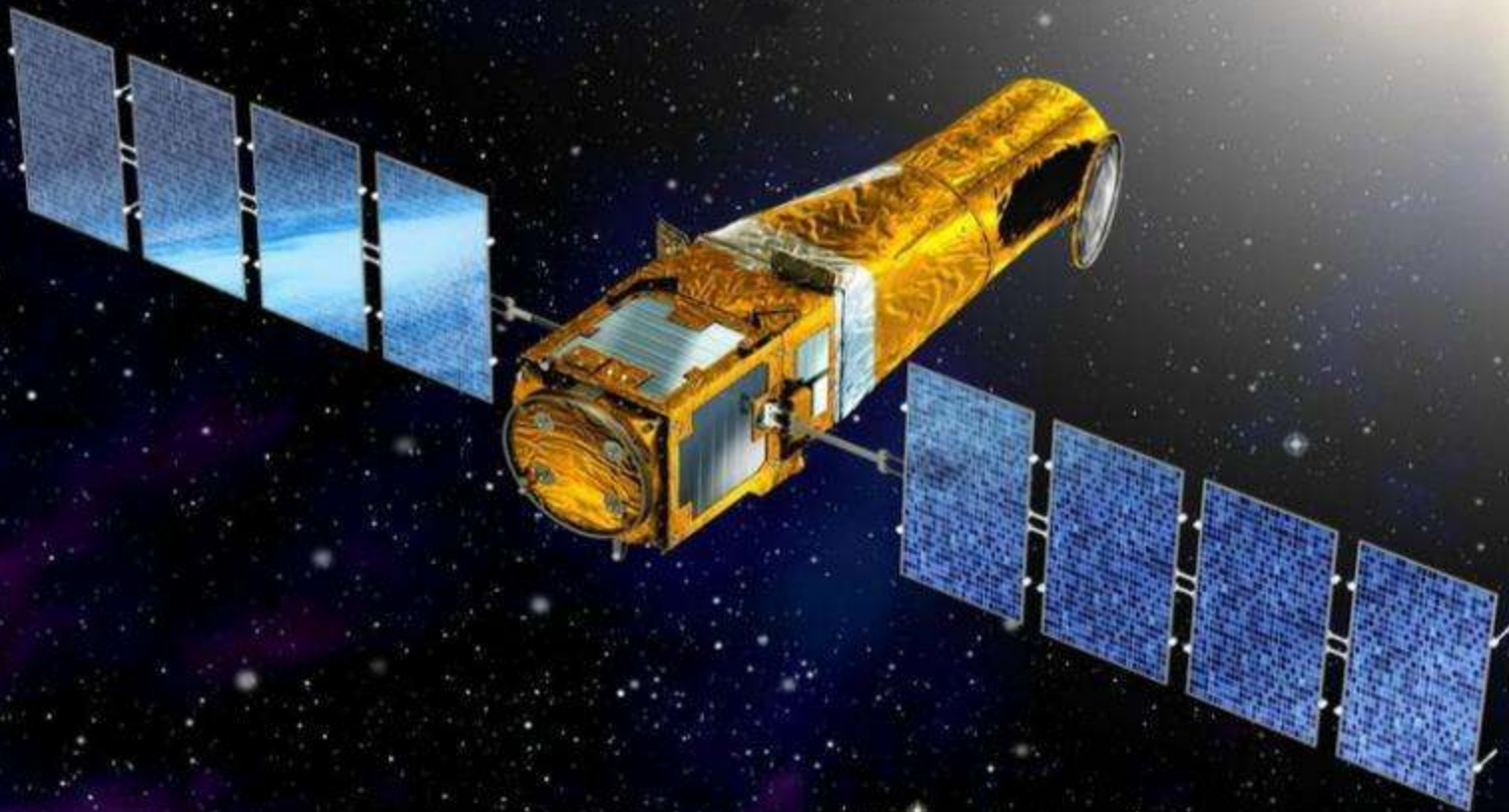
Planet tranzit - metoda

BRIGHTNESS

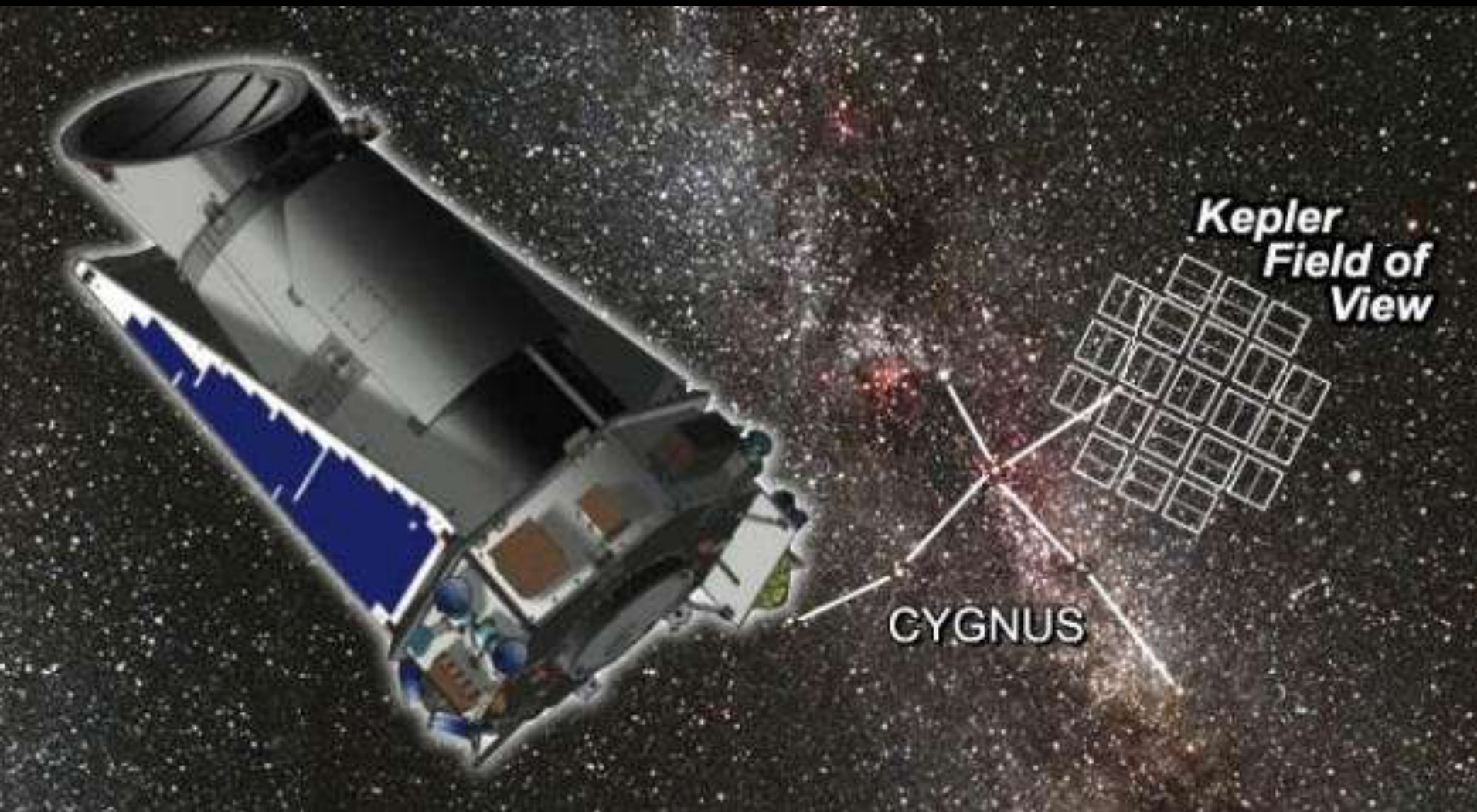


TIME IN HOURS

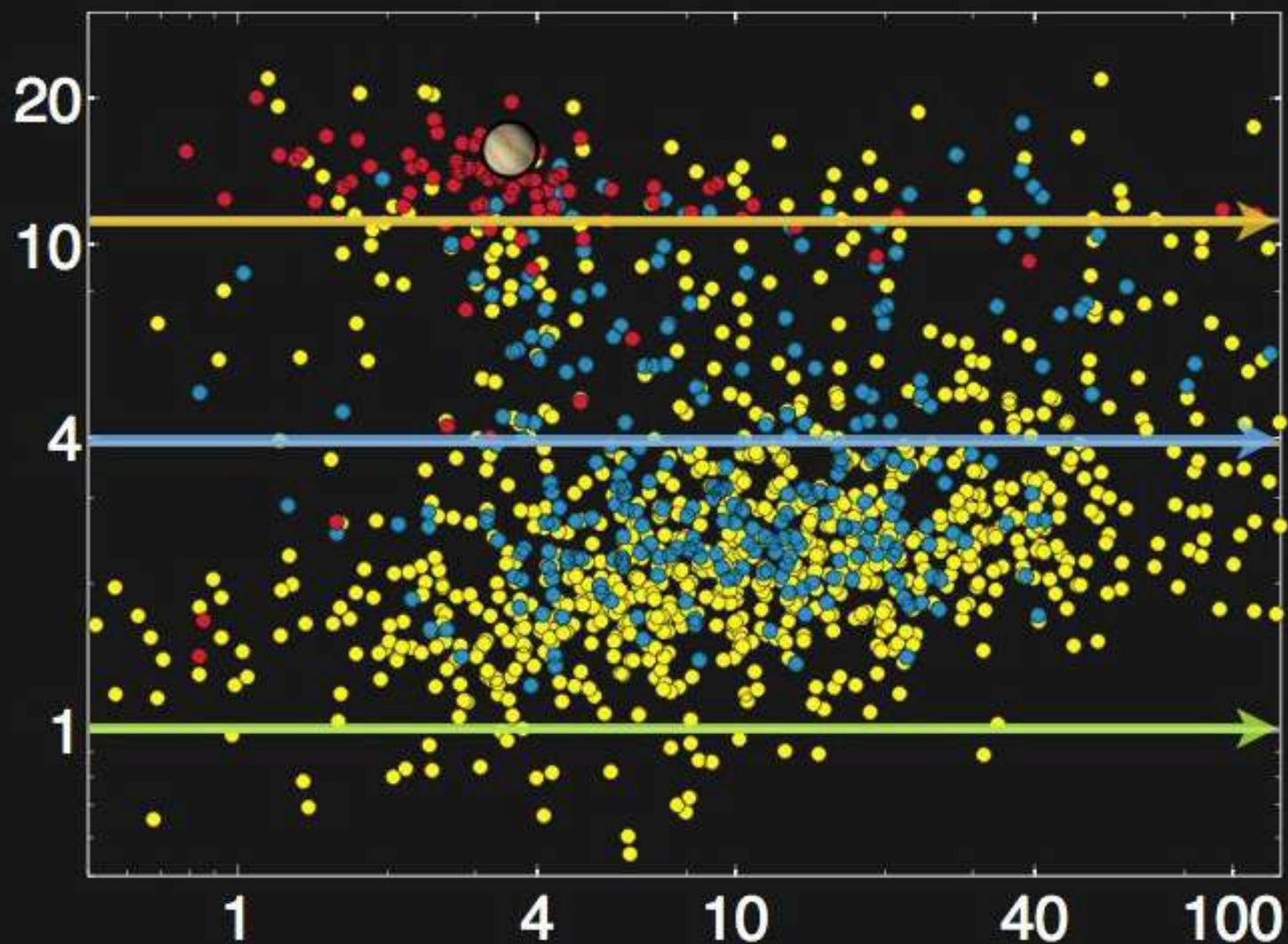
CoRoT – u svemiru od 2007
Convection, Rotation and Planetary Transits



Kepler teleskop – u orbiti od 2009



Planet Radius [R_{\oplus}]



Orbital Period [days]

Potential Habitable Worlds in the Universe

Scientists are starting to identify potential habitable exoplanets in over 2,000 exoplanets that have been detected so far. Here is the current working list of 16 potential habitable exoplanets candidates ranked by similarity to Earth, from best to worst. All are to scale and can be compared to Earth, Venus, Mars, and Mercury below.

Solar System Terrestrial Planets



Earth



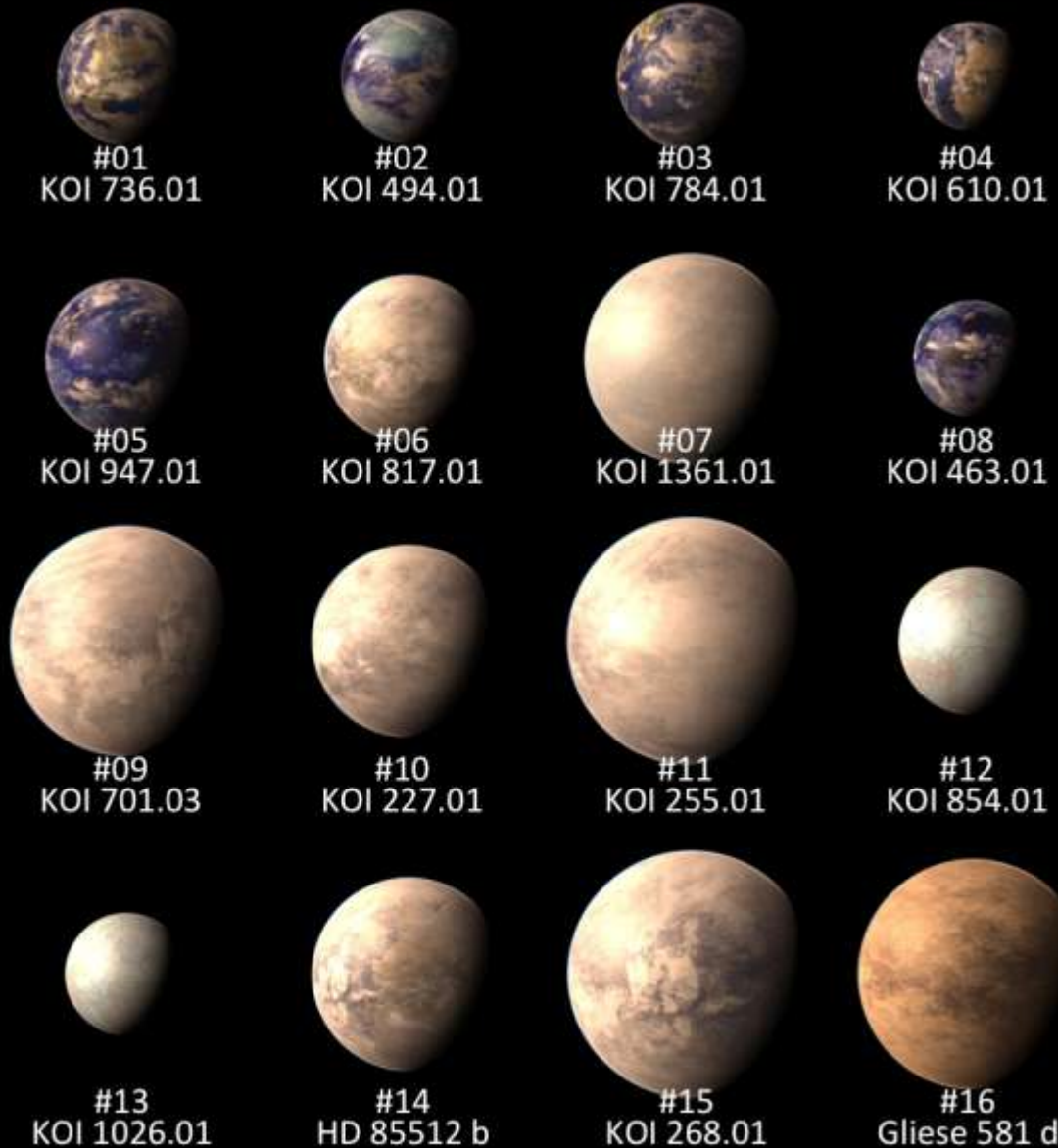
Venus



Mars



Mercury



#01
KOI 736.01

#02
KOI 494.01

#03
KOI 784.01

#04
KOI 610.01

#05
KOI 947.01

#06
KOI 817.01

#07
KOI 1361.01

#08
KOI 463.01

#09
KOI 701.03

#10
KOI 227.01

#11
KOI 255.01

#12
KOI 854.01

#13
KOI 1026.01

#14
HD 85512 b

#15
KOI 268.01

#16
Gliese 581 d

Habitable Super-Earth?

The planet HD 85512 b orbits within its star's habitable zone. Liquid water, a vital requirement for life as we know it, could exist on its surface.

Distance from Earth: **35 light-years**

Mass: **3.6 times that of Earth**

Surface temperature: **77 degrees F (25 degrees C)**

ARTIST'S CONCEPTION OF HD 85512 b (CREDIT: M. KORNMESSE, EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY)



RELATIVE DISTANCE OF PLANETS
IN OUR SOLAR SYSTEM:

MERCURY

VENUS

EARTH

SOURCE: EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY
<http://www.exoplanet.hanno-rein.de/>

KARL TATE / © SPACE.com

FERMIJEV PARADOKS



Gdje su svi?

A što ako jednog
dana otkrijemo da u
svemiru postoji
inteligentni život?





There



Is



No



Gene



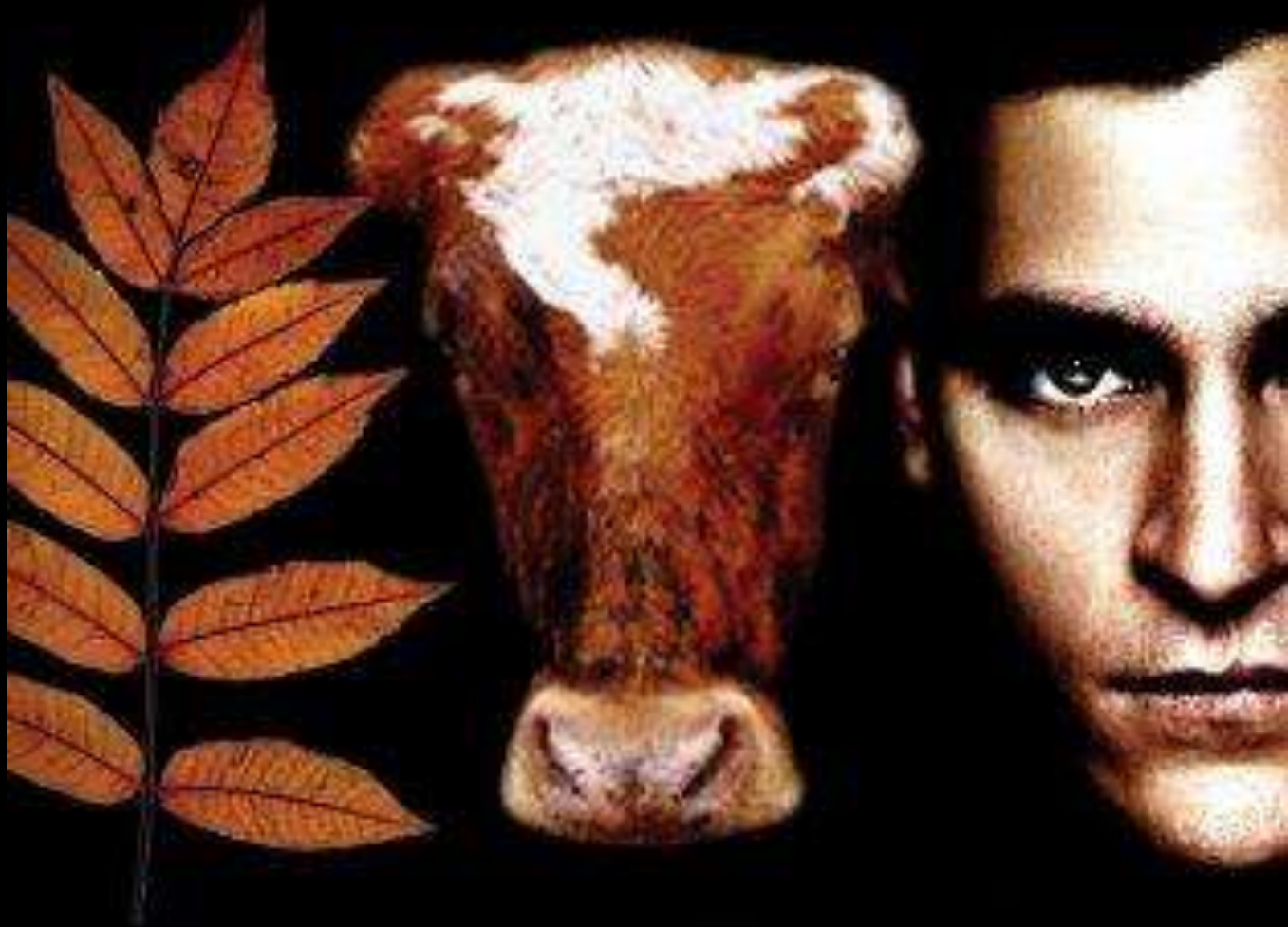
For



Race

Z E M L J A N I

NARRATED BY JOAQUIN PHOENIX



NATURE

ANIMALS

HUMANKIND

Izvori

- **Science Magazine:**
125th Anniversary Issue – 125 Questions “What don’t we know”, <http://www.sciencemag.org/sciext/125th/>
- **Wired Magazine:**
What we don’t know,
<http://www.wired.com/wired/archive/15.02/bigquestions.html>
- **US National Academy of Engineering:**
Introduction to the Grand Challenges for Engineering,
<http://www.engineeringchallenges.org/cms/8996/9221.aspx>





GRAND CHALLENGES FOR ENGINEERING



Make solar energy
economical



Provide energy
from fusion



Develop carbon
sequestration
methods



Manage the
nitrogen cycle



Provide access to
clean water



Restore and
improve urban
infrastructure



Advance health
informatics



Engineer better
medicines



Reverse-engineer
the brain



Prevent nuclear
terror



Secure
cyberspace



Enhance virtual
reality



Advance
personalized
learning



Engineer the tools
of scientific
discovery