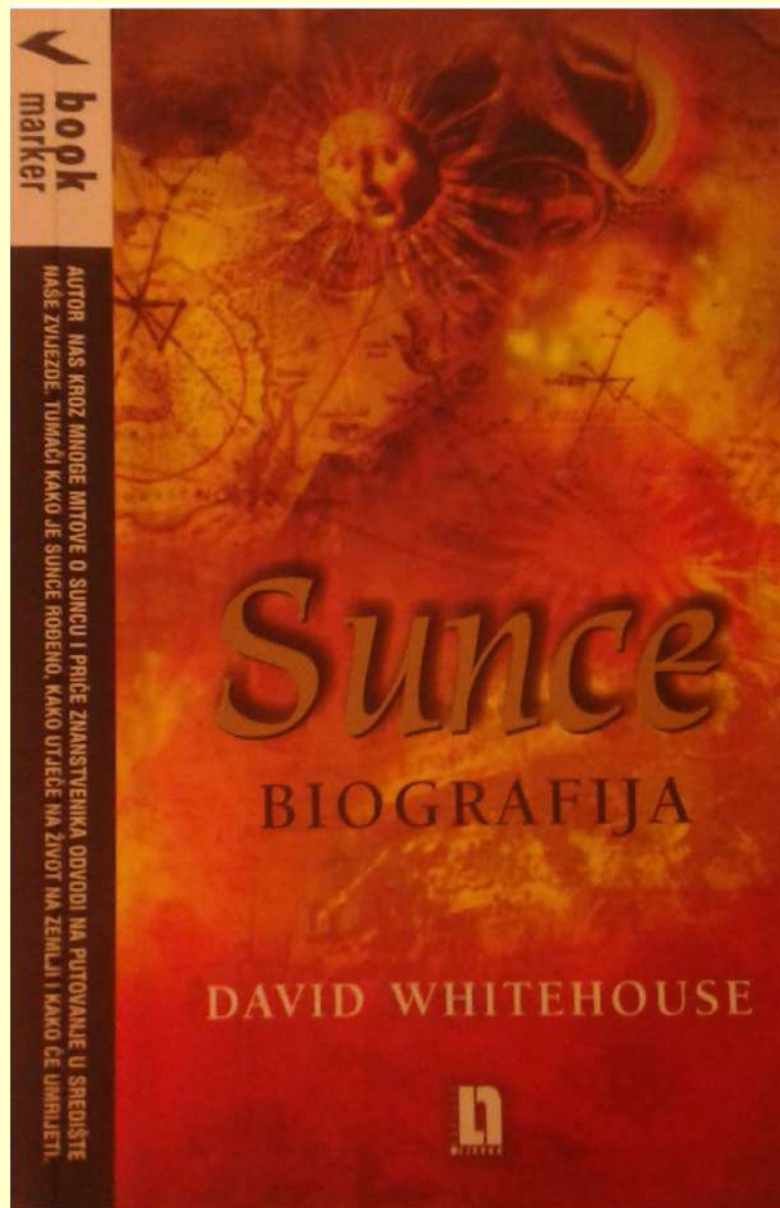


# **BIOGRAFIJA SUNCA**

**Dario Hrupec**

Festival znanosti 2015.  
Knjižnica Gajnice, Zagreb, 20. travnja 2015.

David Whitehouse, Biografija Sunca, Naklada Ljevak, 2007.



# 1. SUNCE JE ZVIJEZDA



## Energija i kemijske promjene

### 1.1. Uvod

Da je Sunce vrlo važno za život na Zemlji, ljudi su shvatili davno prije nego što su saznali da se Zemlja okreće oko njega. Uvidjeli su da život na Zemlji ne bi bio moguć bez njegove topline i svjetlosti. Pod utjecajem Sunca, milijunima godina nastajali su i danas najvažniji izvori energije – fosilna goriva: ugljen, zemni plin i nafta.

Sunce je veliki nuklearni reaktor koji stvara golemu količinu energije. Svake sekunde u unutrašnjosti Sunca iz 657 milijuna tona vodika nastaje 653 milijuna tona helija. Prema tome, svake se sekunde masa Sunca smanji za 4 milijuna tona. Ta se masa pretvara u energiju koju Sunce isijava u svemir.

Pomoću Sunčeve energije i klorofila biljke reakcijom **fotosinteze** pretvaraju ugljikov(IV) oksid i vodu u kisik i ugljikohidrate, koji ljudima i životinjama služe za disanje i hranu. To je reakcija koja napreduje samo uz neprestano dovođenje energije. Čim se energija prestane dovoditi, reakcija se prekida. U suprotnoj reakciji reakcijom glukoze ( $C_6H_{12}O_6$ ) s kisikom energija se oslobađa, pa je hrana bogata ugljikohidratima izvor energije. Prema tome, sva živa bića žive na račun Sunčeve energije.



Planet Sunce


$$6CO_2(g) + 6H_2O(l) \xrightarrow{hv, \text{klorofil}} C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g)$$

Slika 1.1. Fotosinteza

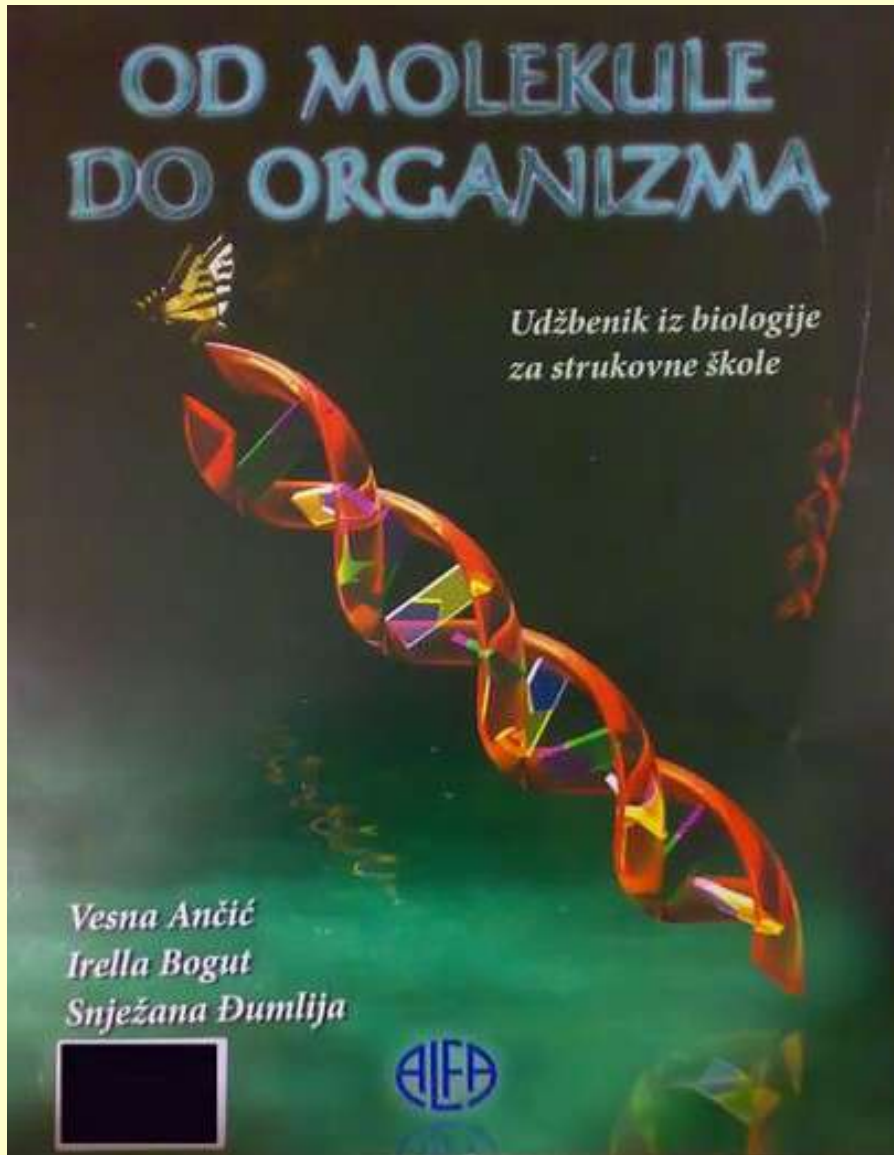
2

# 1. SUNCE JE ZVIJEZDA

**ZVIJEZDA** je masivna kugla plazme s termonuklearnim izvorom energije koju na okupu drži gravitacija

**PLANET** je nebesko tijelo koje se giba oko zvijezde i koje je dovoljno masivno da poprimi kuglasti oblik zbog vlastite gravitacije, ali nije dovoljno masivno da postane zvijezda i koje je očistilo okolinu svoje orbite od manjih tijela

## 2. ASTROLOGIJA NIJE ZNANOST



Profesor astronomije Mark Whittle sa Sveučilišta u Virginiji, koji je konstruirao teleskopske snimke, snimke pozadinskog zračenja i računalne programe, smatra da je Veliki prasak prije približno 18 milijardi godina bio glasan urlik koji je završio pištanjem i cviljenjem. Maleni svemir stvoren Velikom praskom (ili bolje reći urlikom) širio se i plin je pršao na sve strane, a poznato je da plin pri širenju štiti. Nastali su vodik i helij koji su se spajali u teže elemente, bili su stlačeni u zvijezdama i raspadali se na elementarne čestice. Prema profesoru Whittleu, u prvih 380 000 godina svog postojanja svemir je bio prilično bučno mjesto, čiju je masu poput balona obavijala rijetka plinovita "atmosfera". Pojavila se tek prije 350 000 godina na Zemlji, čovjek (neandertalac, kojemu pripada i krapinski pračovjek) nastao je u poprilično "tihom" razdoblju postojanja svemira.

### Kada su ljudi počeli proučavati Sunce, Mjesec i zvijezde?

Još su babilonski i staroegipatski svećenici bilježili njihovo gibanje, pa su na temelju toga izrađivali kalendar poljskih radova i vjerskih svetkovina. Ptolomej (oko 150. g. pr. Kr.) tvrdio je da je centar svemira Zemlja, a Kopernik (16. st.) u središte je Svemira stavio Sunce. Prvi umjetni satelit koji je poslan da kruži oko Zemlje, Sputnik 1, u svemir su poslali Rusi davne 1957. godine. Američki i ruski znanstvenici postavili su zajedno 1998. godine prvu međunarodnu svemirsku stanicu. Ogromni teleskopi usmjereni u nebo skupljaju informacije, bilježe aktivnost zvijezda i pružaju znanstvenicima novu sliku nastanka Zemlje i svemira.



SLIKA 2.2.  
Stvaranje Adama (Michelangelo Buonarroti, Sistinska kapela, Rim, Italija, 16. stoljeće)

Nastanak Svemira i planeta Zemlje danas pokušavaju objasniti fizičari i astrolozi. Oni promatraju svemir, kretanje planeta, komete, zvijezde i sve ono što svemir čini neizmjerenim i beskrajinim. Na temelju promatranja i laboratorijskih istraživanja oni postavljaju teorije i pretpostavke o nastanku svemira. Astrolozi? Oni zajedno s kemičarima pokušavaju objasniti koji su to preduvjeti bili potrebni za nastanak prvih oblika života i kako se taj život postupno razvijao na Zemlji. Postoje različite teorije koje se temelje na svojim tumačenjima nastanka života. To su **biblijsko shvaćanje** i tumačenje života, **kozmo-loška teorija** koja smatra da je život došao iz svemira i **teorija evolucije**.

U Svetom pismu ne spominje se točan datum stvaranja svijeta: "U početku stvori Bog nebo i zemlju." Izraz u početku trenutak je stvaranja koji se podudara s početkom vremena uopće. Ovdje se nalazi biblijska osnova stvaranja svijeta u vremenu: svijet ne postoji oduvijek nego je stvoren zajedno s vremenom. Ako znamo da je Bibliju, antologiju pripovjednih, pjesničkih, povijesnih, etičkih, mudro-

snih, pravnih i proročkih spisa, pisalo 40-ak autora u razdoblju od 12 stoljeća, tada shvaćamo zašto temeljno kršćansko naučavanje ne zahtijeva od nas doslovno čitanje (shvaćanje) Biblije. U svojoj poruci Papinskoj akademiji znanosti 1996. godine, papa Ivan Pavao II. navodi da nove spoznaje dovode do toga da teoriju evolucije ne smatramo pukom hipotezom, isto tako, papa Ivan Pavao II. u svojoj enciklici **Vjera i razum (Fides et ratio)** iz 1998. godine priznaje prirodnoznanstvenicima da su svojim istraživanjima i uspjesima, osobito u 20. stoljeću, zadivili svijet. Papa ih potiče da nastave u svoja nastojanja, ali i da pritom ostanu u horizontu mudrosti.

## 2. ASTROLOGIJA NIJE ZNANOST

**ASTROLOGIJA** je pseudoznanost, traženje navodnih zakonitosti prema kojima položaji planeta i zvijezda utječu na sudbine pojedinaca

PSEUDOZNANOST je vjerovanje koje se lažno predstavlja kao znanstveno, ali ignorira znanstvenu metodu

**ASTRONOMIJA** je prirodna znanost, istraživanje nebeskih objekata (planeta, **zvijezda**, galaksija...) i izvanzemaljskih pojava (eksplozija supernova...)

ZNANOST je djelatnost kojom se prikuplja i organizira znanje, na način koji je *provjerljiv* i *ponovljiv* eksperimentima, u obliku objašnjenja i *predviđanja* o svijetu

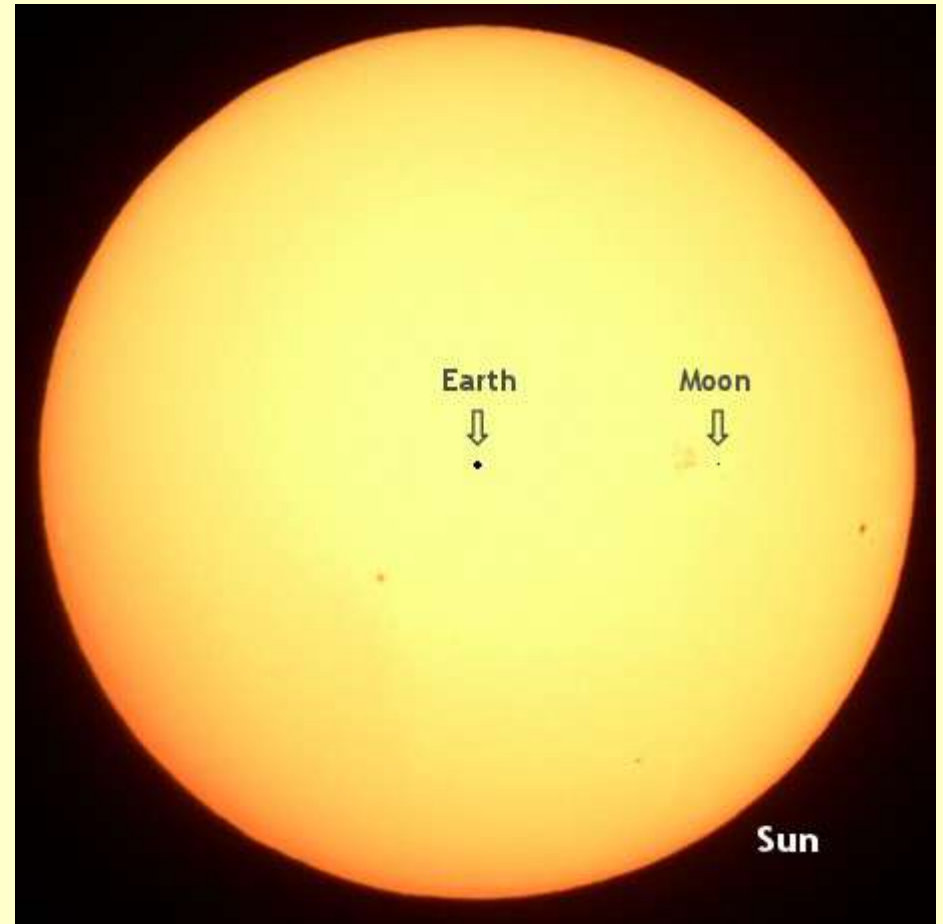
# Sunce i Mjesec su iste prividne veličine ( $0,5^\circ$ ), ali...



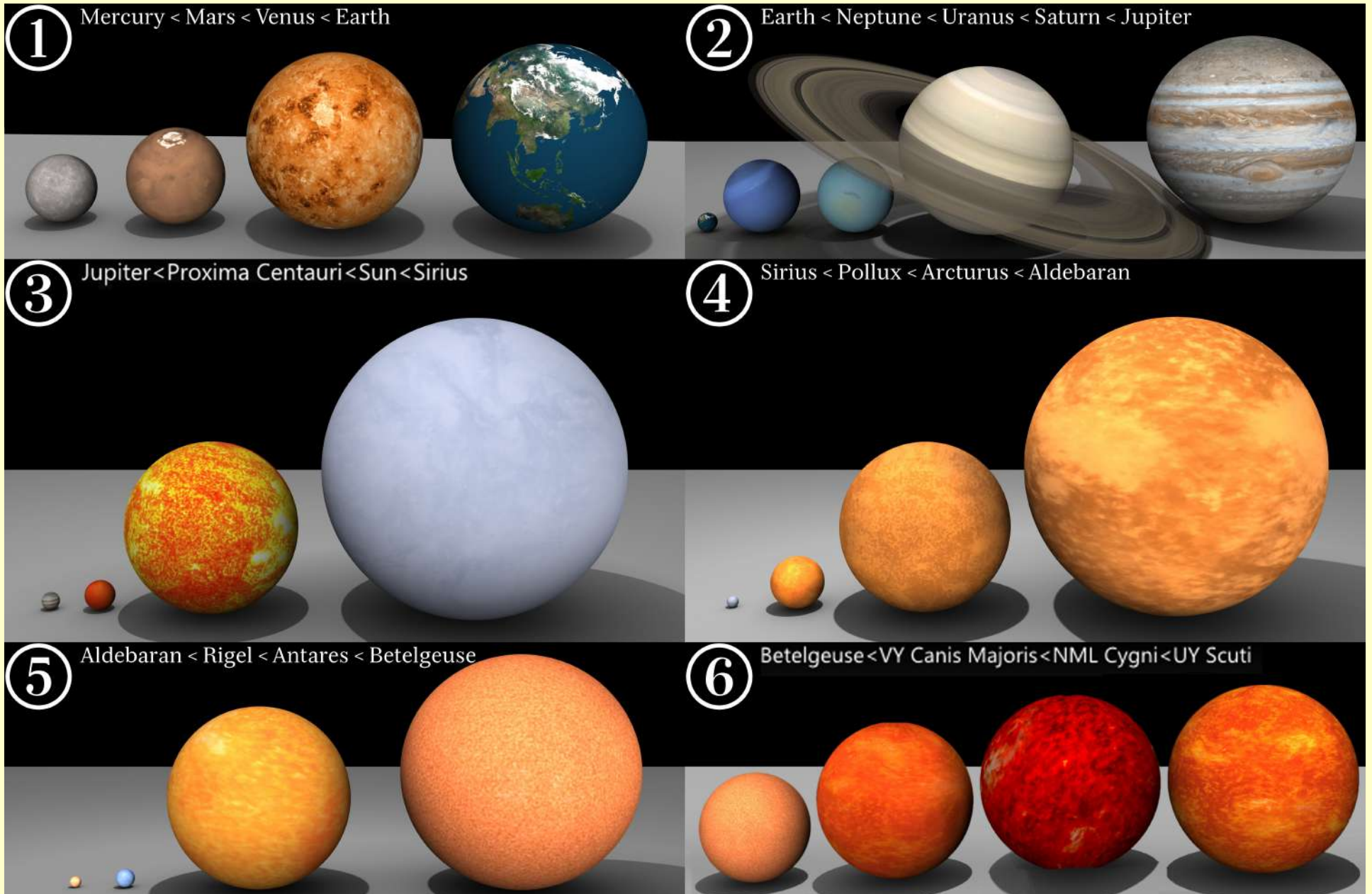
...Sunce je 395 puta udaljenije

...promjer Sunca je 109 puta  
veći od promjera Zemlje

...Sunce je 333000 puta masivnije od Zemlje



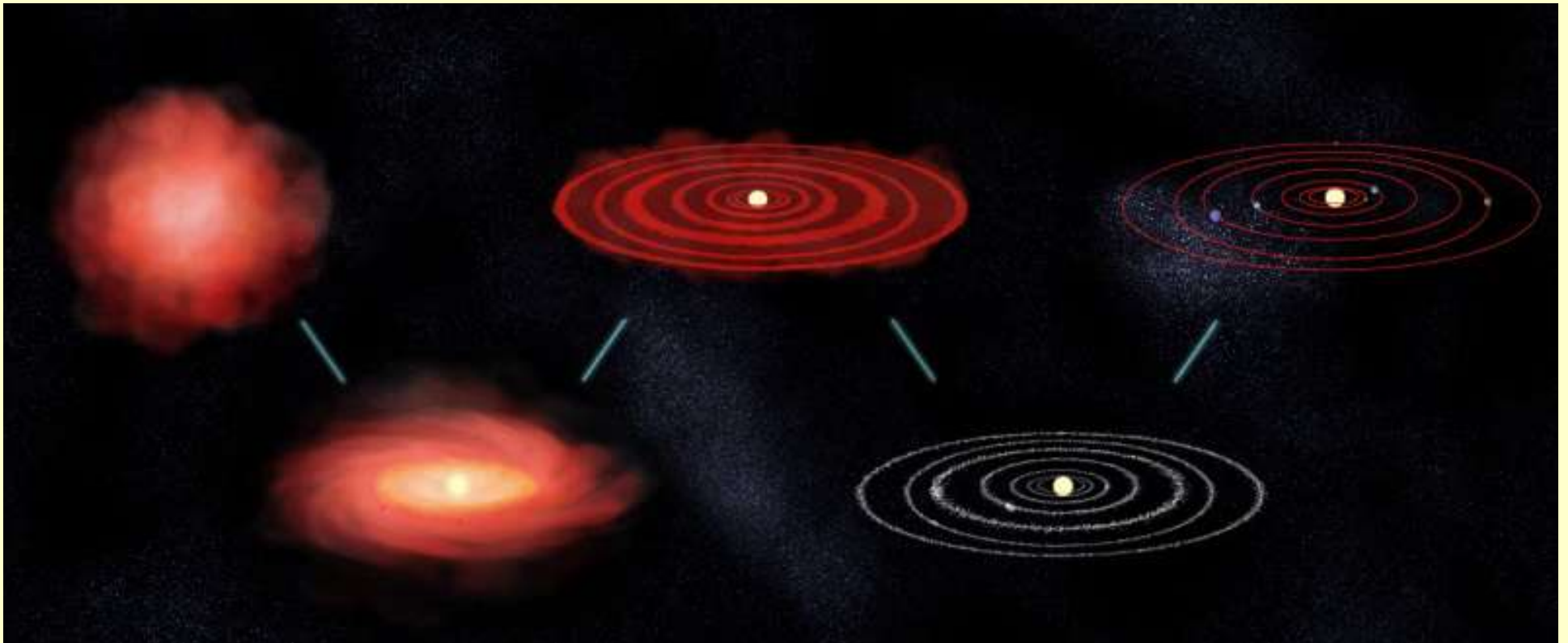
# nisu sve zvijezde iste





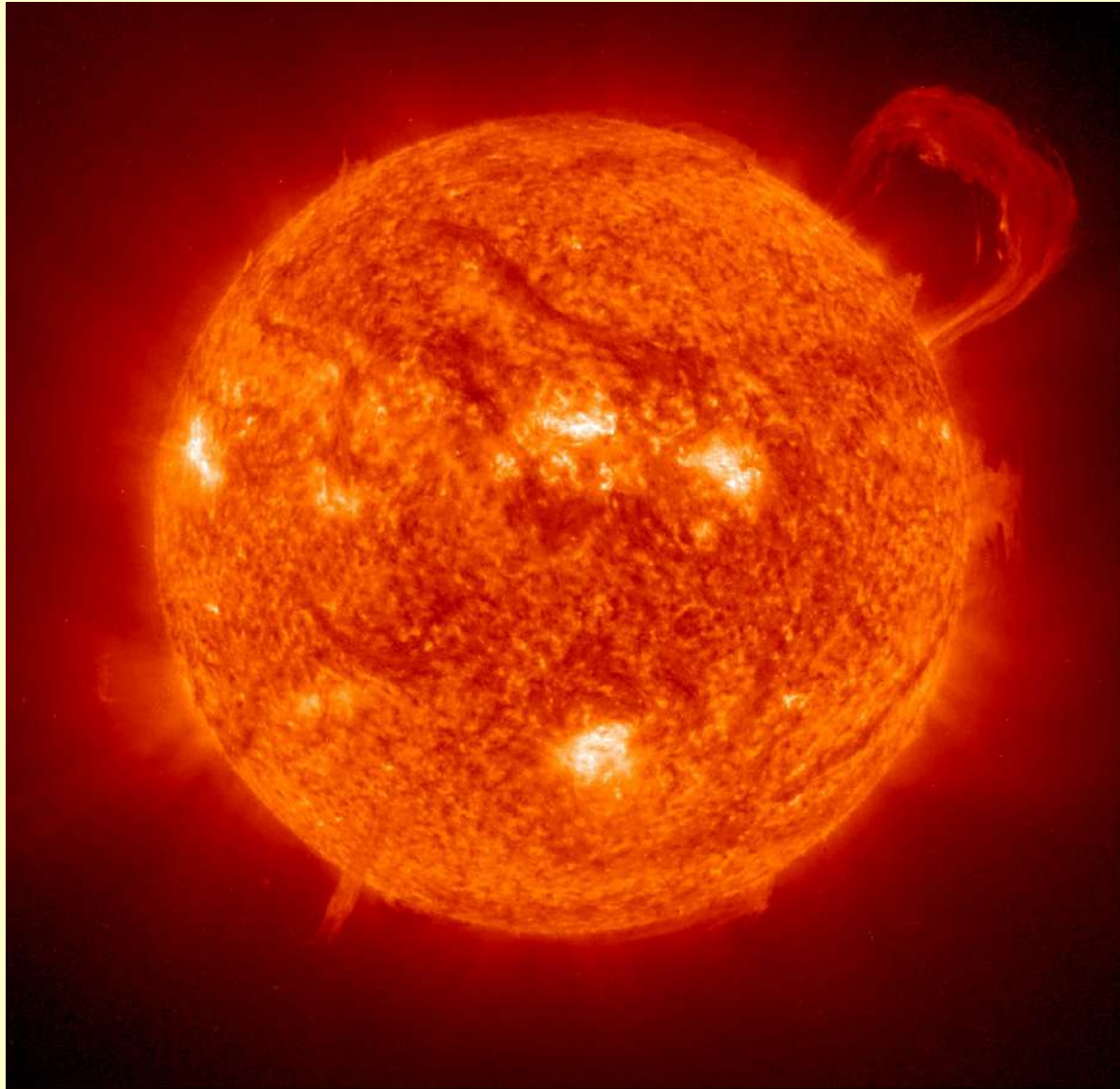
### 3. ZVIJEZDE NISU VJEČNE

...rađaju se...



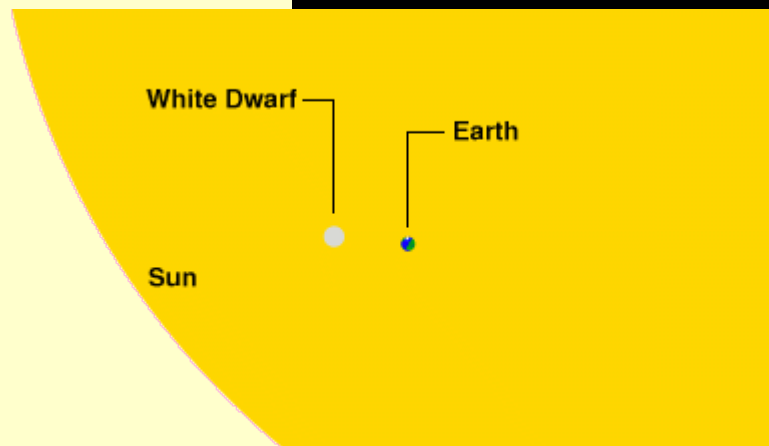
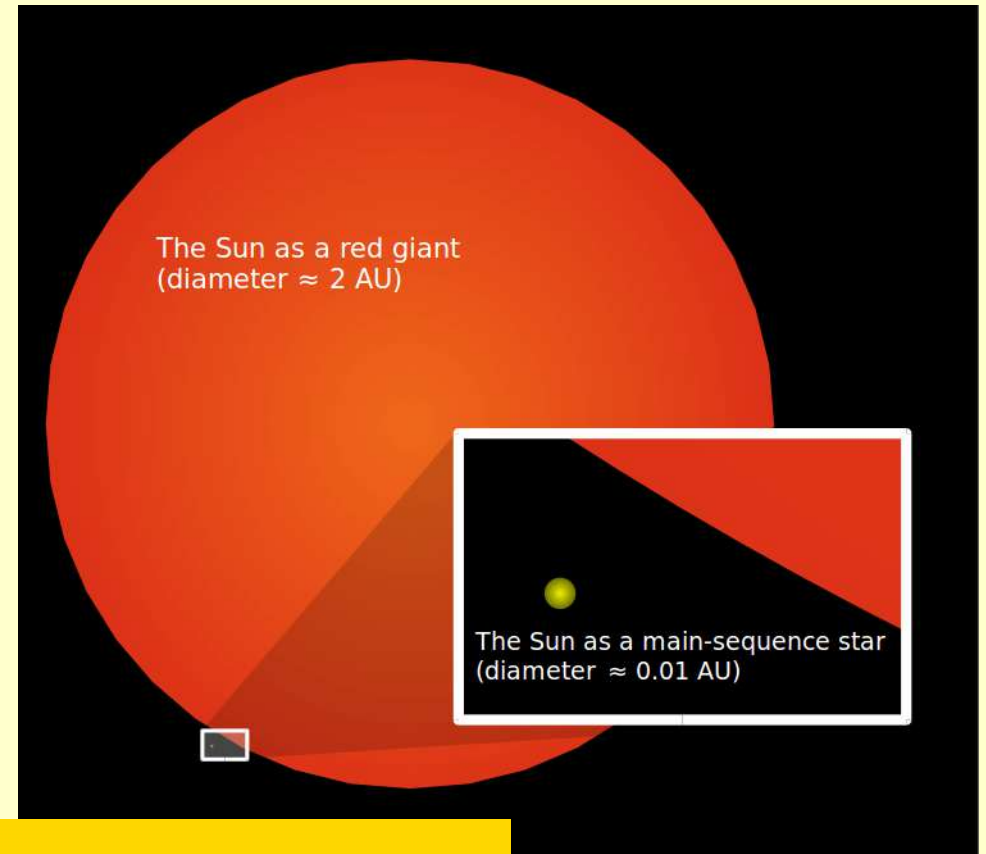
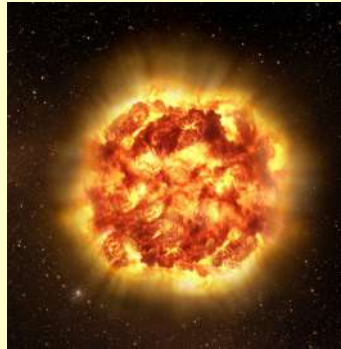
### 3. ZVIJEZDE NISU VJEČNE

...žive različito dugo (ovisno o svojoj masi)...

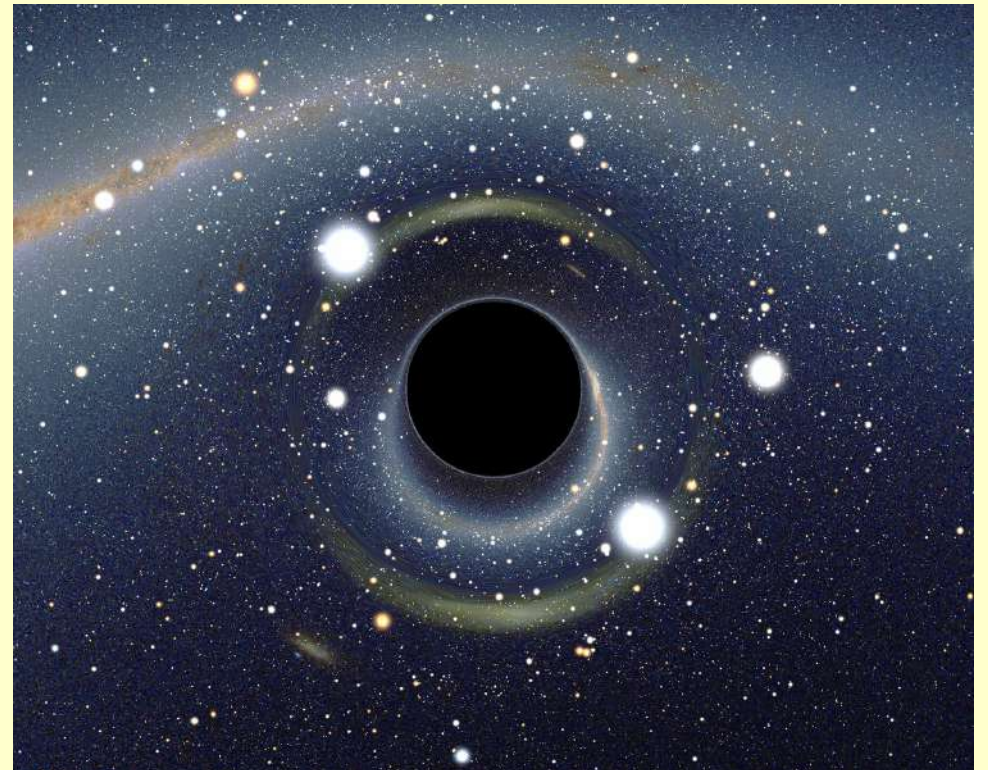
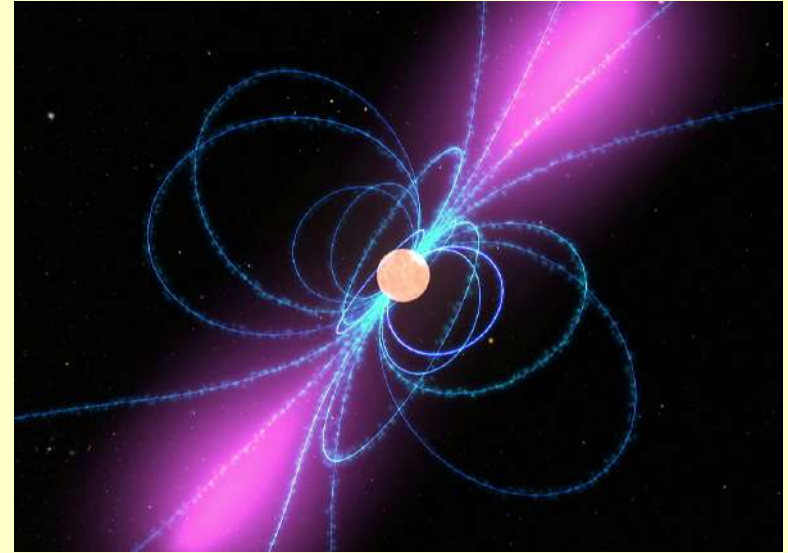
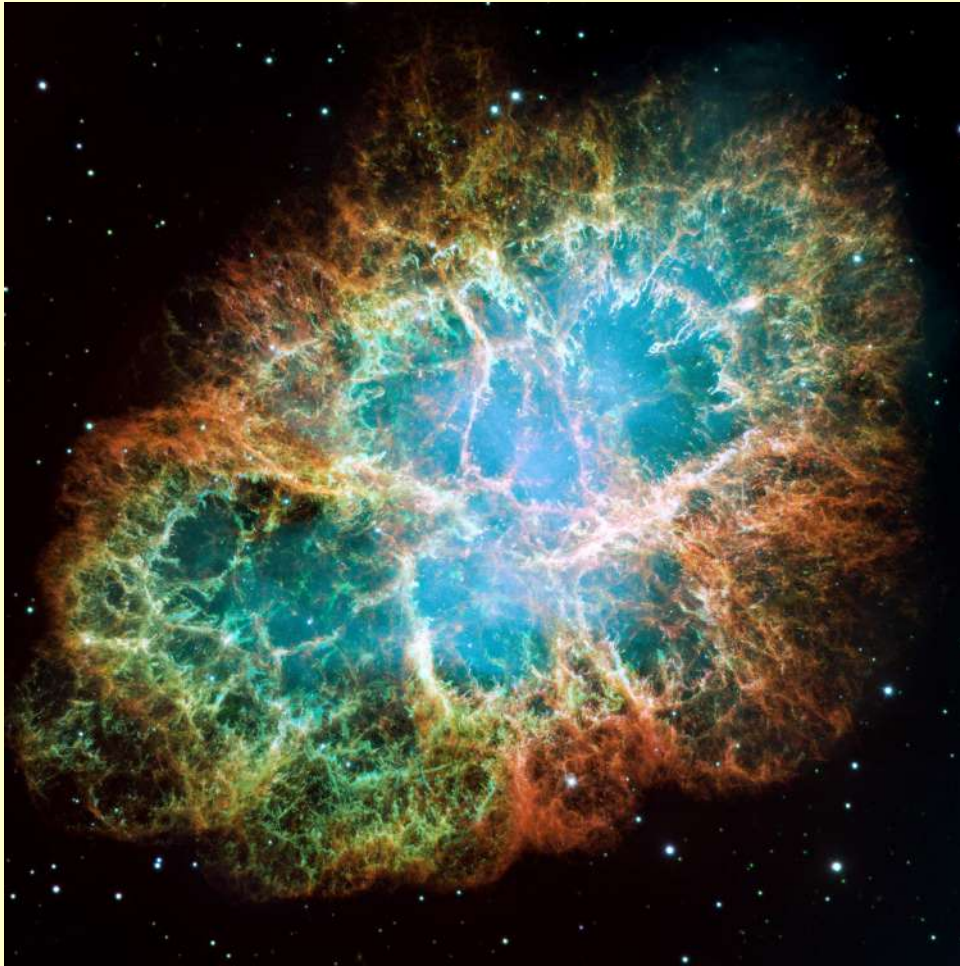


### 3. ZVIJEZDE NISU VJEČNE

...i umiru...



# od spektakularnih eksplozija do fascinantnih ostataka



# **tri jednostavne “to go”-poruke**

**1. SUNCE JE ZVIJEZDA**

**2. ASTROLOGIJA NIJE ZNANOST**

**3. ZVIJEZDE NISU VJEČNE**