

LOON, GLASS OF WA
AND A CELL PHONE

Natasa Stanic

IYA2009 - UNAWE - Serbia

iration for the Show

Planetarium (40th anniversary in 2009)

Books

IYA2009

JNAWE projects in Serbia

Show

Balloon

Glass of water

Cell phone

t performance

S

e hints for presenters



SNOW

tors

Society



Belgrade planetarium (1969 – 2009) – 40th anniversary

c”,
ain

/
NSAP



*INSAP V
Chicago 2005*

s – Galaxies and
ough the Time”

s nominated for the
K OF THE BELGRADE
K IN 2004

d.co.yu

eneral public

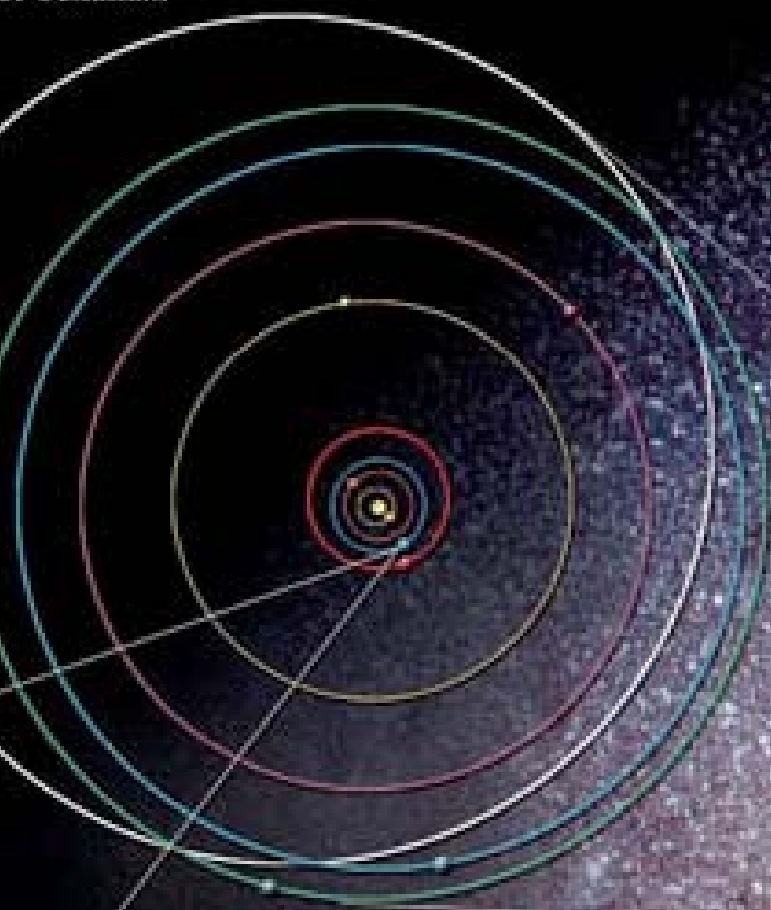


планета досегнућемо тек после 18 корака (Уран), и 29 кора-

ћемо до Плутона (који више подсећа на кометолчки асте-
роиду иза Плутона, све до удаљености од 500 корака, по-
них тела (објекти Којперовог појаса – по научнику Којпе-

г система? Нема једноставног одговора на ово питање.
е то она област где престаје дејство Сунчеве гравитације,
тов облак, ледени облак комета...

и се више милијарди комета. Његова унутрашња граница
баш далеко од нас! Граница Сунчевог система је још даље,
ог облака...



Овде је добар тренутак да мало увећамо корак.
Дакле, прелазимо на корак од 9 460 000 000 000 km. То
је растојање које светлост пређе у вакууму за годину
дана (365 Земаљских дана) и зато се ова јединица за
растојање зове светлосна година (светлосни корак).

До најближе звезде треба нам 4,3 светлосна корака!

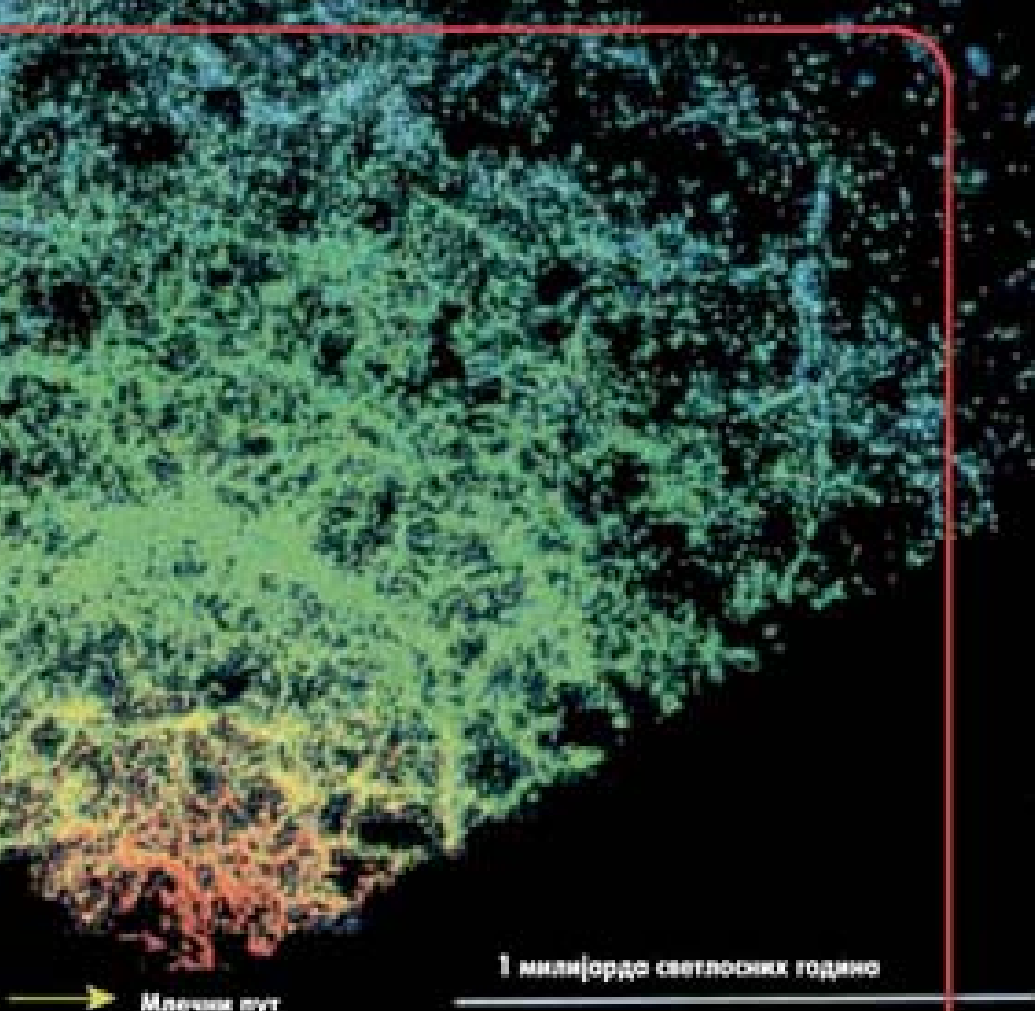
Сада, када смо напустили Сунчев систем, по-
гледајте где смо – у једном краку наше галаксије,
30 000 светлосних корака од њеног центра.

Путовање са краја на крај Млечног пута тра-
јало би 100 000 година (и то ако бисмо путовали
бранном светлости).

Уморили сте се? Па тек смо на почетку!



Замисли
улис, у пр
рад албо



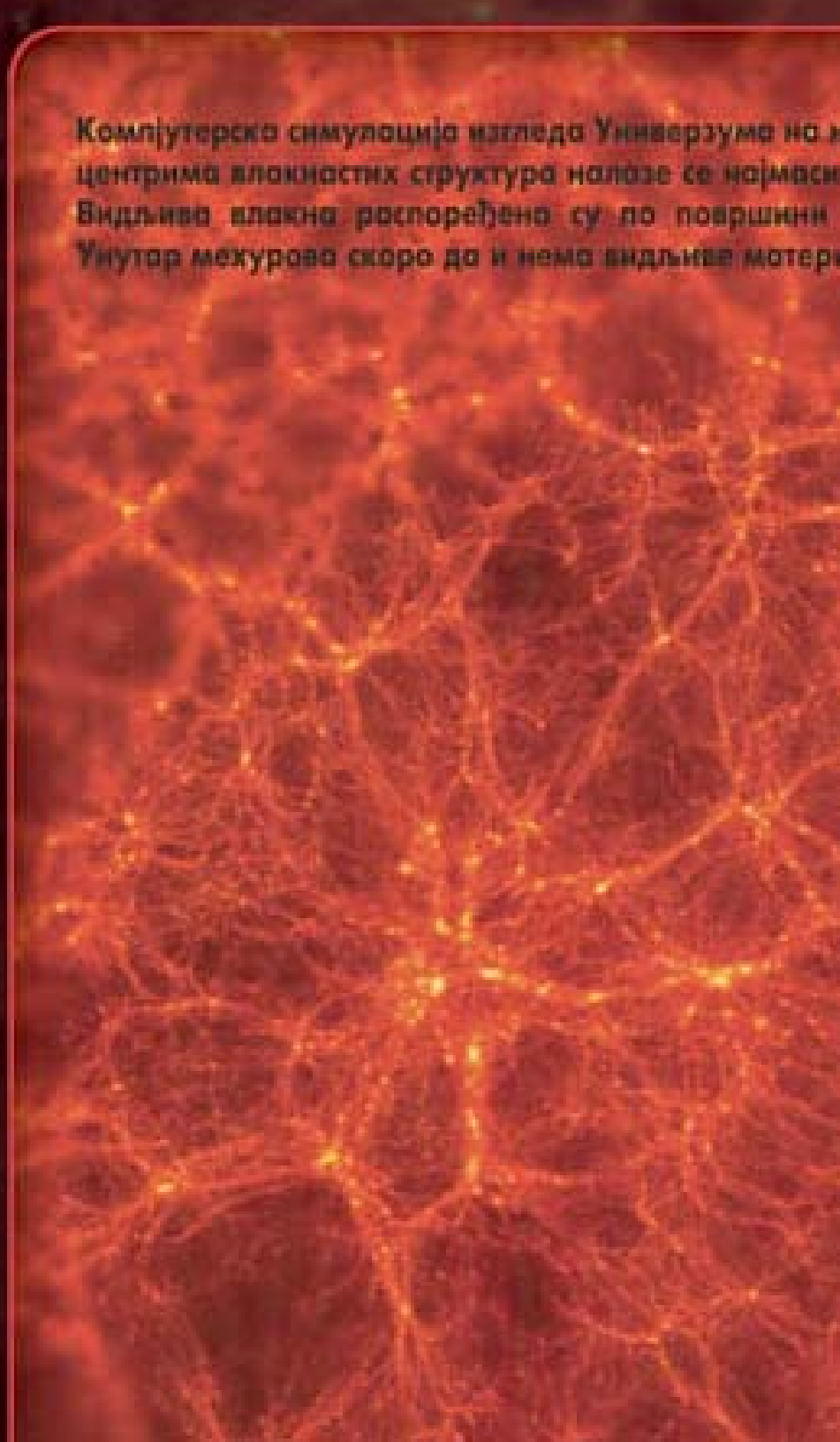
Млечни пут

1 милијарда светлосних година

Захваљујући Хабловом свемирском телескопу, неке су скоро откривене баш у близини влакна где се налази наше суперјато.

Дакле, постоји укупно неколико милиона суперјата галаксија (с укупно стотину двадесет милијарди галаксија⁶) у просторној пени.

Компјутерска симулација изгледа Универзума на м...
центрима влакнастих структура налазе се најмасивније галаксије.
Видљива влакна распоређена су по површини међу суперјатима.
Унутар мехурава скоро да и нема видљиве материје.



ија

галаксија? И јата се удружују у још веће космичке структуре – суперјата галаксија.

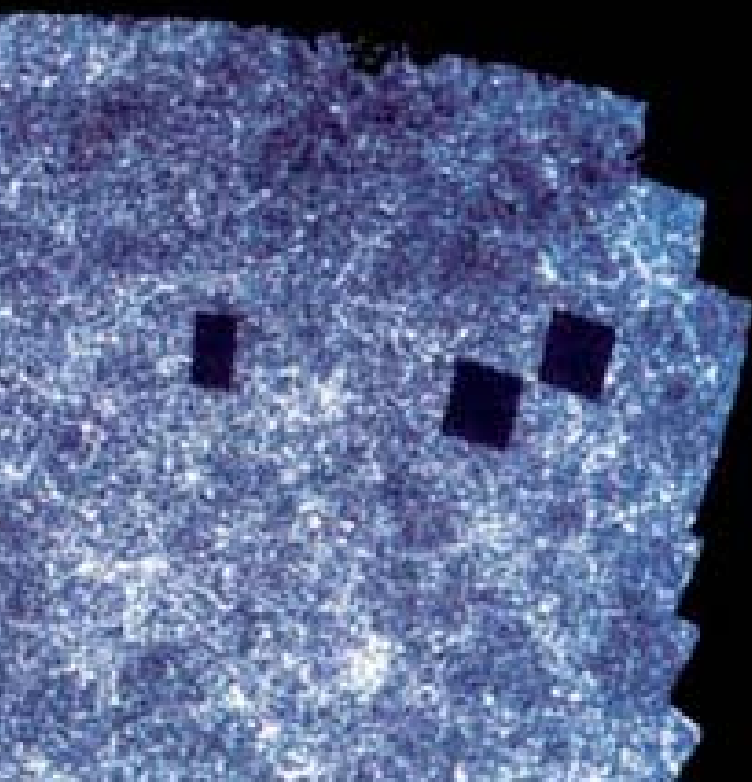
колико великих и неколико десетина мањих јата.

ја суперјата су од 30 до 90 Мрс. Локална група, јато у се, и јато Уrsa Мајор, чине једно суперјато које би се могло Мрс (тј. у запремини од $46 \times 46 \times 46$ Мрс³).

суперјато, Персеј – Пегаз, (димензија 300 Мрс) – највећа је Шура у космосу.

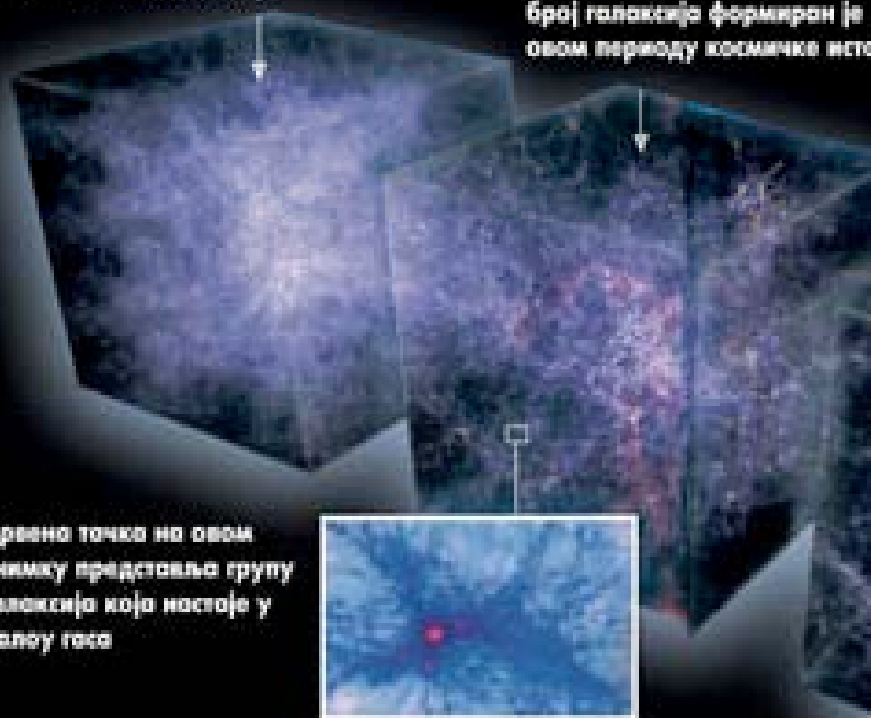
чких јата није празан, и он је испуњен врло разређеном ја поља, међу којима најчешће срећемо спиралне.

удружују у неке веће системе, није откривено. Откривено теже да се групишу у неки систем. Пример је тзв. Велики солнко група суперјата.



Милијарду година после Великог праска тамна материја доприноси сабијању огромних облака гаса у прву генерацију звезда и мини галаксија

Најбурније формирање звезда даних градова, 3 милијарде после Великог праска. Највећи број галаксија формиран је овом периоду космичке исто



Црвено тачка на овом снимку представља групу галаксија која настаје у халуу гаса

Димензије коцки су 4 милиона светлосних

Светлеће ткиво космоса – просторно-временска пена

Процењује се да у космосу има укупно неколико милиона суперјата чине светлеће ткиво космоса.

Како су суперјата распоређена у простору? Да ли јединице космоса равномерно испуњавају простор, и да ли у њиховом распореду?

Када бисмо посматрали универзум на највећој скали

БНОСТ ИЧКОГ ТКИВА



Облик и величина универзума

Величина универзума мења се сваке секунде због ширења самог простора. Претпоставке и прорачуни космолога кажу да је универзум много већи од онога што ми можемо да посматрамо (космоса). (Резултати ове врсте прорачуна углавном зависе од тога коју интернет адресу посетите, као и од тренутка у којем је посетите.)

Према једној групи истраживача величина универзума је 32 000 000 000 светлосних корака (тј. светлосних година), тј. 3×10^{10} други научни тим недавно објављује бројку од 1 светлосних корака. Цифре су, у оба случаја, збу

Сетимо се да је универзум стар 13,7 000 000 се у једном периоду свог живота ширио брже могуће, открићете на вишем курсу за звездане д

Универзум има физичке границе које се не поређење је површина балона који се надува унутар тих граница.

Да ли постоји руб? Не постоји. Мрав који ш (која се шири) никада неће ударити ни у шта, нит У најгорем случају, опет ће се вратити тамо одам

Јер сутра нема једно обли велики број будућности.

Извориште светова – мултиверзум



*Да ли постоје и други све-
тови (други Универзуми, групе
Васиона, други Свемири) осим
нашег или је наш Универзум један
једини – то је једно од најзанимљивијих и
најинтересанијих питања које човек
може поставити проучавајући природу и
свет око себе.*

(Albertus Magnus, XIII век)

и питање да ли постоје други светови, пре свега треба да
питамо – да ли је то наша планета? Сунчев систем? Млечни пут?

планете, друге звезде и планетарни системи око других
звезда и других Универзума.

У мултиверзуму („космичкој ширвани“) плочи бес-
старости у којима владају другачији физички закони, с
најразноврсније начине. Сваки има свој почетак, свој ве-
чину, док извориште светова постоји одувек, вечно и неп-

Како долази до тога да се у изворишту просто рађају
мултиверзуми?

Извориште је, по претпоставци космолога, нешто
велике да слободно можемо да кажемо и да је бескрајна.

Они бивају спонтано, сами од себе, створени из с-
(попут таласића на површини океана) у том пољу ви-
високоенергијском пољу постоје константни поремећаји
ставно, његова унутрашња одлика.

Не заборавите чињеницу да се у природи, од Земље
међузвездане материје, стално дешавају случајне промене.

Идеје о паралелним световима и првоточицима (ту-
них светова), воде нас ка спознаји мистичне тајне постања
треба схватати неозбиљно!



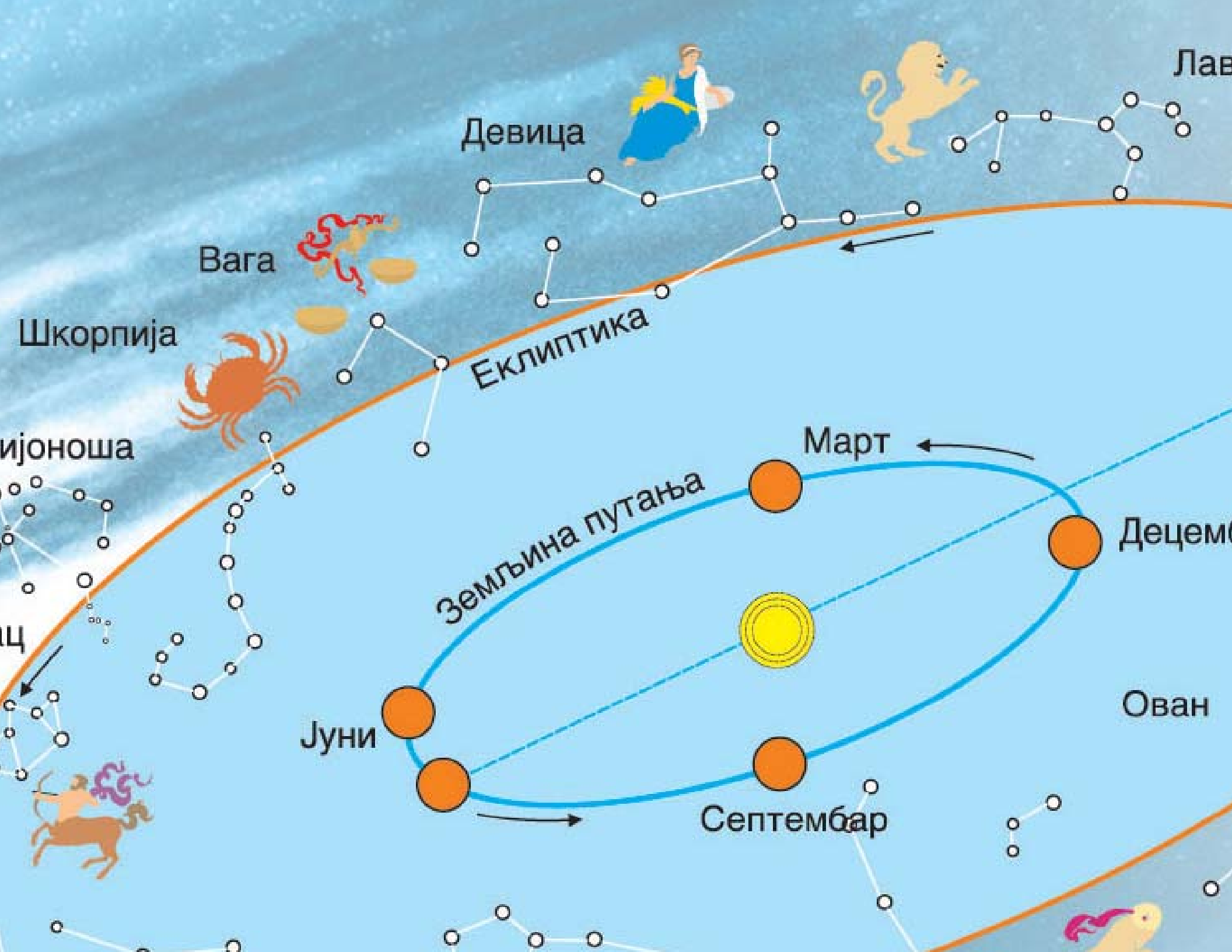
(2005)

[.co.yu](http://www.astrologos.co.yu)

eral public

ΑΣΤΡΟΛΟΓΙΑΣ





Лав

Девица

Вага

Шкорпија

Еклиптика

Јунонаша

Март

Земљина путања

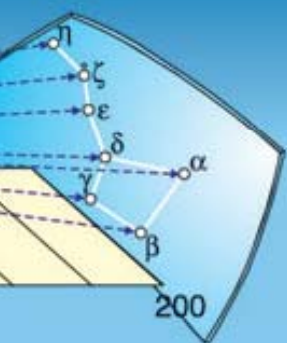
Децембар

Ц

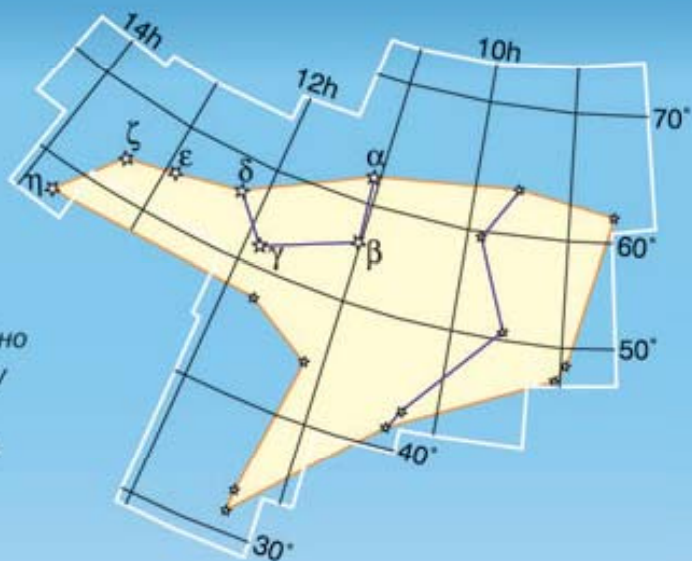
Ован

Јуни

Септембар



које су на неки начин међусобно
стима од Земље, различитог су
то време, не деле заједничку
Она су само привидни скупови
итих удаљености на небеску



1. Астрономски појмовник

У астрологији се оперише само са привидним кретањем планета, звезда и сазвежђа. Због тога ће у астрономији неки основни појмови који су првенствено у вези са небом

1.1. НЕБЕСКА СФЕРА

Раван која тангира Земљину лопту у датој стајној тачки сече небески свод по великој кружници која се назива хоризонт. Некада давно људи су мислили да је небески свод стваран, материјалан.

Стварно, никаквог „свода“ нема, а небо је само оптичка илузија. Међутим, појам небеске сфере (сл. 4) задржан је у сферној астрономији само као математичка конструкција која служи за одређивање привидних положаја небеских тела и решавање задатака у вези с њима. Небеска сфера, као таква, има следећа својства.

1. Центар небеске сфере се може сместити било где.
У сферној астрономији центар небеске сфере налази се

2. Радијус небеске сфере је неодређен
– већи од растојања до најудаљенијих

3. На небеској сфери сва небеска



International Year of Astronomy

...e citizens of the world rediscover their place in
...se through the day and night time sky, and
...ngage a personal sense of wonder and

...tion

...celebration of astronomy and its contributions to
...d culture, highlighted by the 400th anniversary
...use of an astronomical telescope by Galileo.





iverse Awareness

e place in the Universe

Universe Awareness is an international outreach activity that aims to inspire young disadvantaged children with the beauty and grandeur of the universe.

Universe Awareness illustrates the multicultural origins of modern astronomy in an effort to **broaden children's minds**, **awaken their curiosity in science** and stimulate global citizenship and tolerance. Using the sky and children's natural fascination with it as common ground.



projects in Serbia:

**Grade Astronomical Weekend
for a children – June 2008**

**0 funding for the project: “First
planetarium in Serbia” – July 2008**

Book “Pirouette and Milky Way - January 2009

**red by Astronomy – National Competition
e – Yours to Discover” – April – October 2009**

network in Serbia:

**Physical Society
(Teachers in Physics) – March 2009**

HA T



MET
AC
2

Astronomical Weekend, June 2008

**25 years – activities for children
(Serbia)**

“YOURS TO DISCOVER”:

art workshop (age 6 – 8)

draw own constellation on the sky

draw own rocket ship

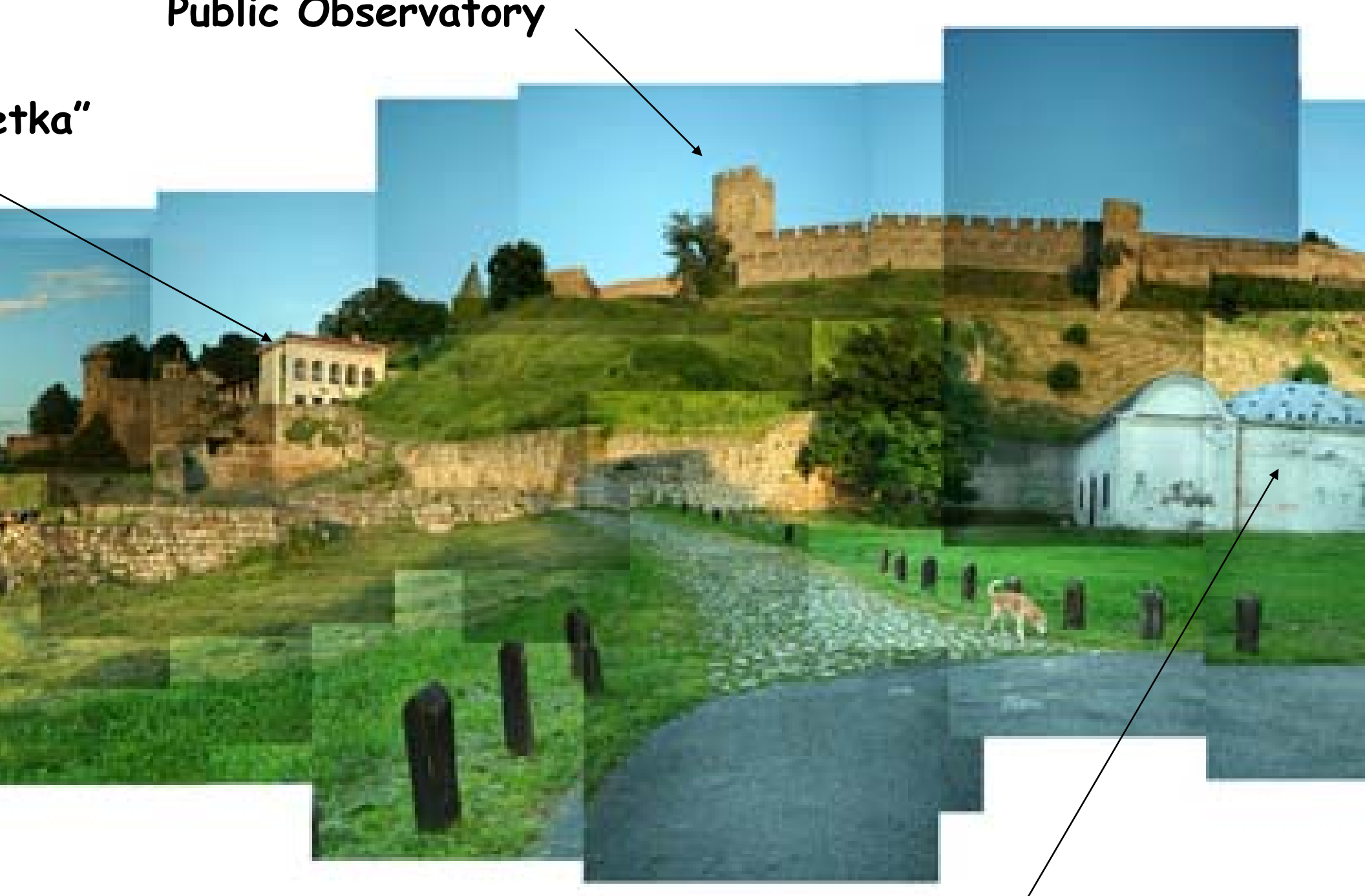
draw own Universe (blow a balloon)





Public Observatory

etka"



Belgrade Planetarium (1969)



Universe –

**axies
ections with expansion
se
e’ on the ‘balloon’
out the content of the U**



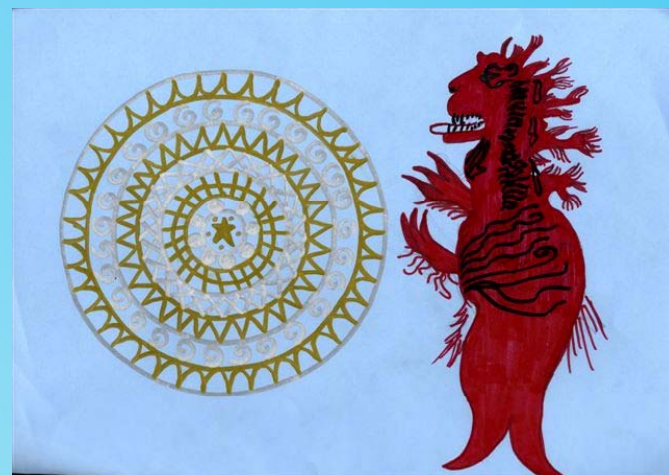
unding for the project: “First
etarium in Serbia” 24500 \$ - **July 2008**



Book "Pirouette and Milky Way" (published in 2009) - **January 2009**



by Astronomy – National “Universe – Yours to Discover”



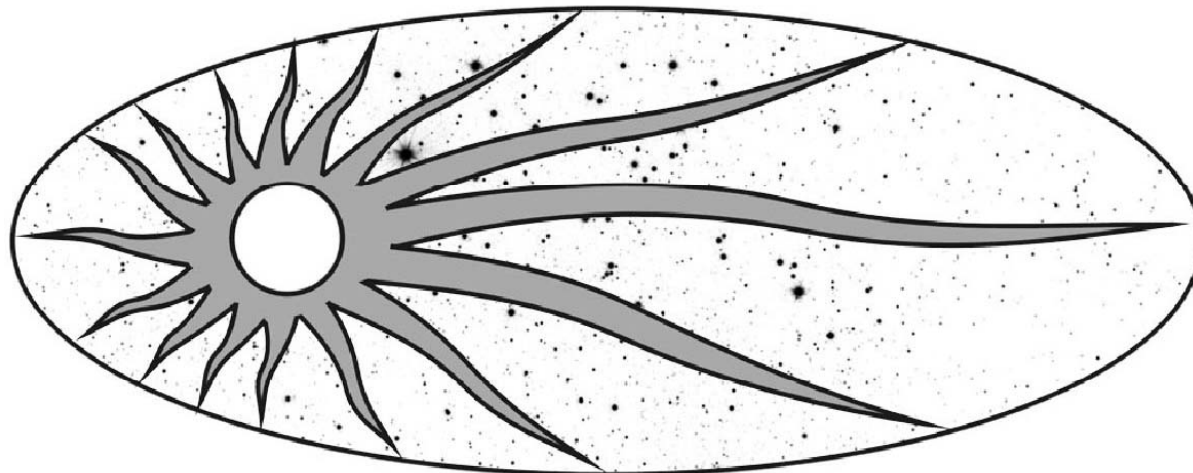
network in Serbia:
the Universe
[astronomija.co.rs](http://www.astronomija.co.rs)

Galileo Teachers Training Program
[galileo.org.rs](http://www.galileo.org.rs)

Physical Society
(Teachers in Physics)



The Society of Astronomers of Serbia



Друштво астронома Србије

Serbian Ph



Друштво фи

“Star Detectives” (2007 – 2009)

es (March 2008 – June 2008)



EVERYTHING WE
ME TO BE???



„Baš hoću dalje da pitam, baš sam za to raspoložena. A
kosmičko tkivo?“

- „U svakom od nas. Svi smo mi, pile, od njega (Tišina...
svetlučavog vilinskog praha. Jesi li našla već jednom taj
Danas imaš završnu predstavu, nastupaš u svom omiljenoj
lepršavom suknjicom.“

„Koji bodi, mama, o čemu pričaš? Vidiš da sedim mirno“

www.milica

**storytelling +
(seeing the story)
make connections
e U and ourselves**

/11-14/15-18/

ral public

perform: schools, public

adcasting



**s in audience
gets one balloon
mate is blowing the balloon and**

**teammate draws (previously
printed) four main galaxy**

SPIRAL

BARRED SPIRAL

ELLIPTICAL

IRREGULAR



les:

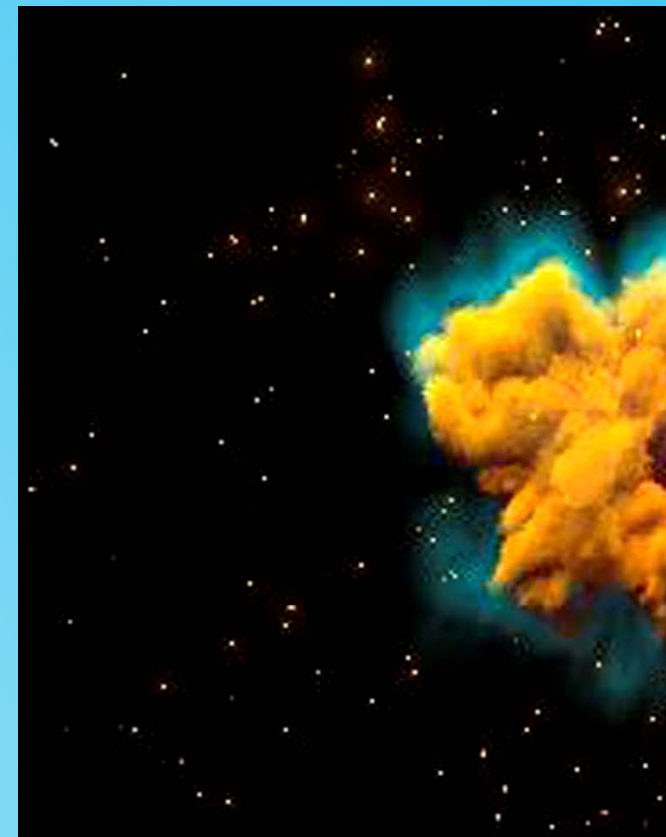
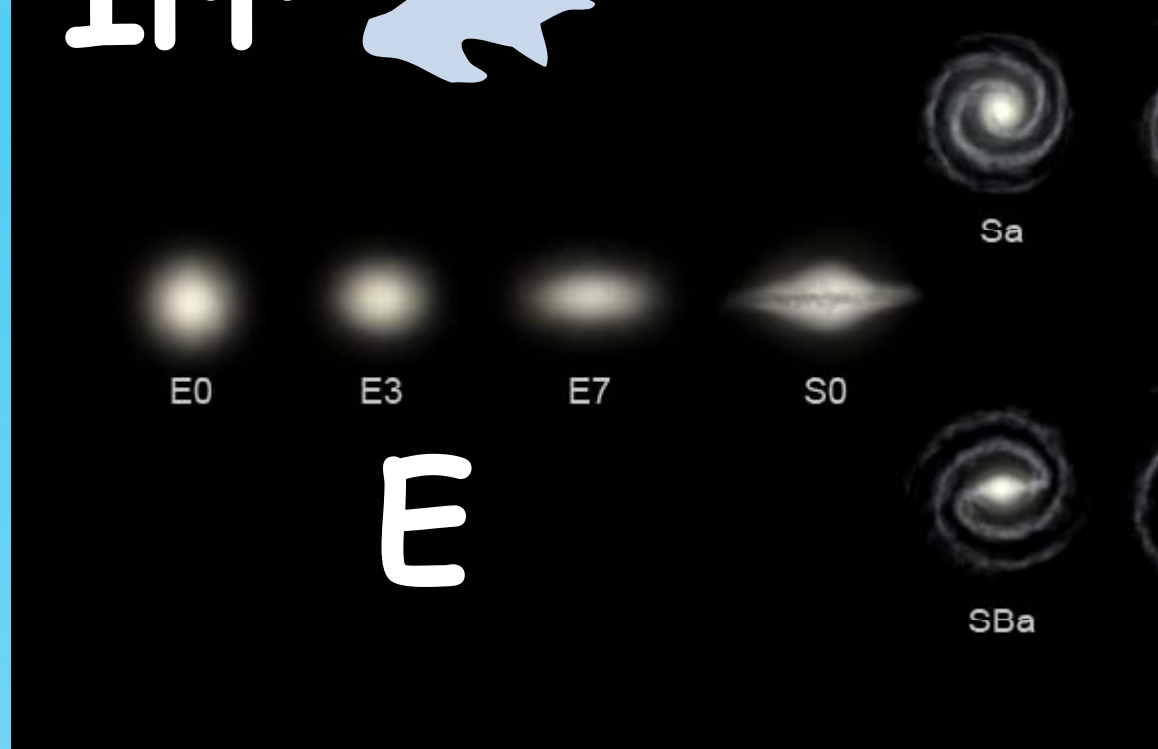
e of birth –
s date of birth
n years ago)

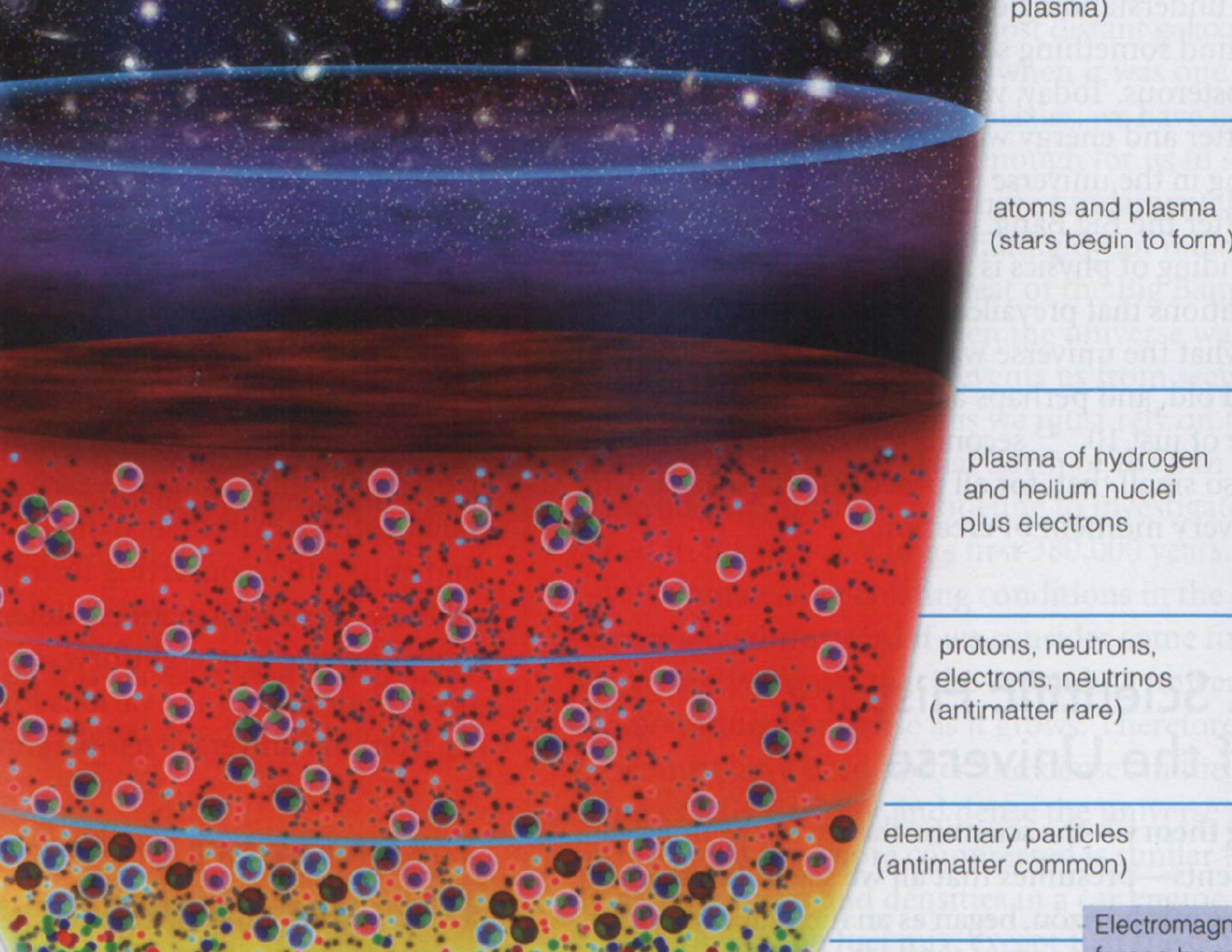
e

owing a balloon – **BIG BANG!!!**

g of time, space, matter and

g balloon – expanding the





plasma)

atoms and plasma
(stars begin to form)

plasma of hydrogen
and helium nuclei
plus electrons

protons, neutrons,
electrons, neutrinos
(antimatter rare)

elementary particles
(antimatter common)

Electromagn

S:

Why g are there in the U?

Galaxies form?

Started before g ?

Dark energy affects distances

(Expansion of the U)?

Dark energy made off?

Should one care for g ?



S:

ce keeps g together on

n surface?

ce is blowing a balloon?

e is stronger?

s the expansion?

loon endless?

should do to pop the b?

GRAVITY (touch the balloon

nd a DARK ENERGY (take a deep

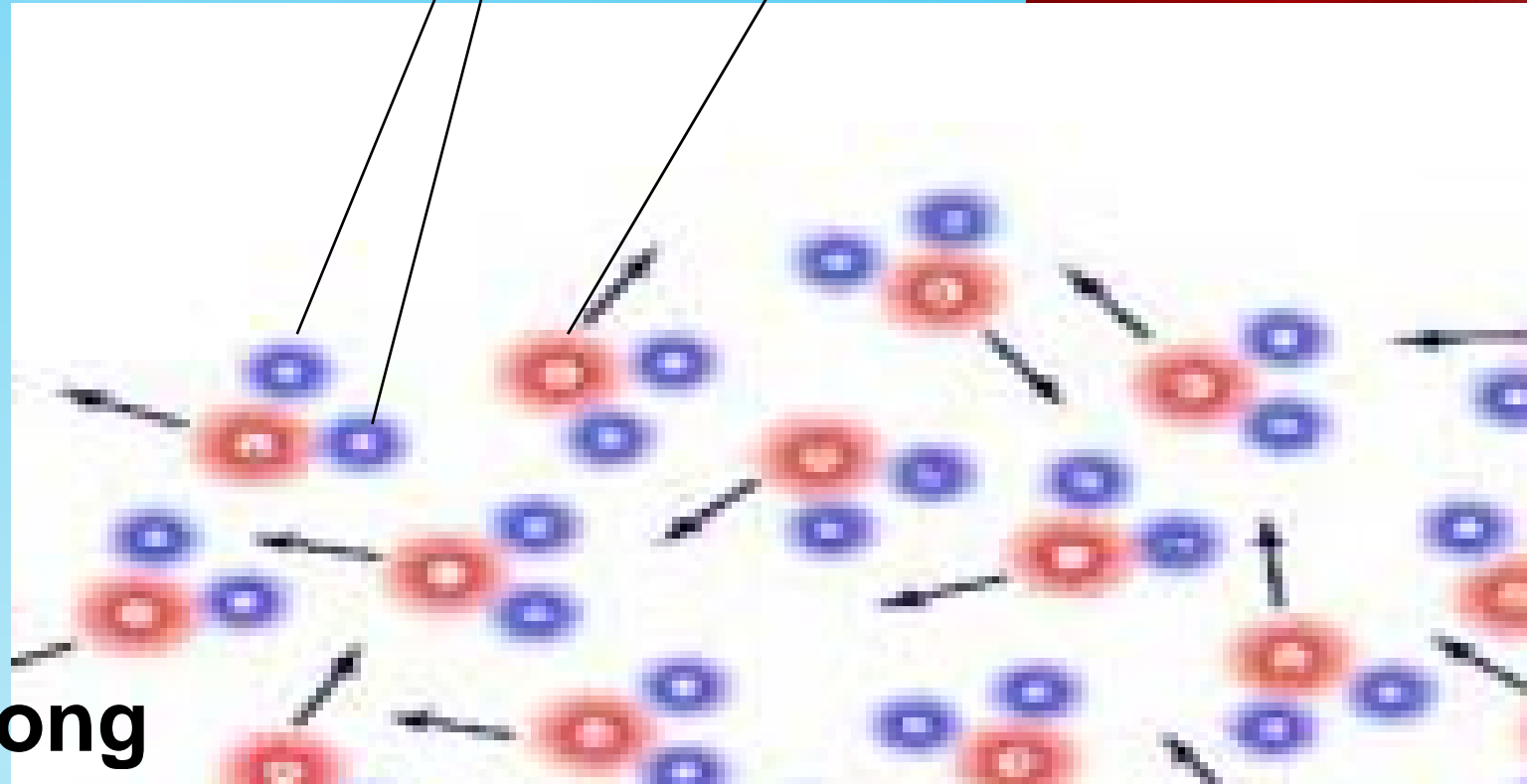
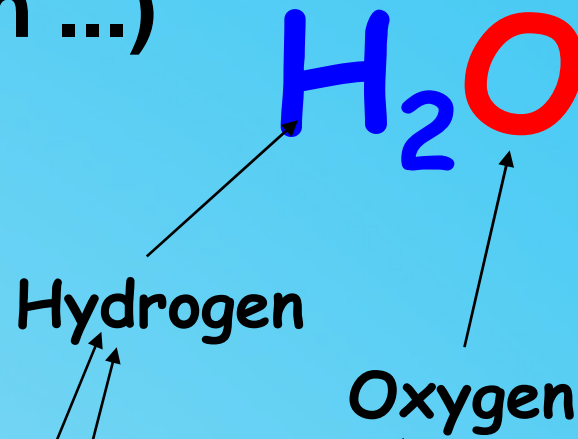
d blow more).



body get a glass of water (before)
children take it (to have fun ...)

creation of Hydrogen
BB
of the
of the U
wing b)

ter – think of
Hydrogen
billion years long



Questions:

How big is our balloon (our Universe)?

How long I should travel to some objects

in the Universe?

Is anybody else there?

If there are many beings there, why they

call us – just to say “HALLO”?

:

Choose one pair from the audience

and let them pretending as talking with each

other by a cell phone.

One of the teammate always stays in the classroom

(the audience) and we all pretend as the

H



scenes there / waiting for the call here

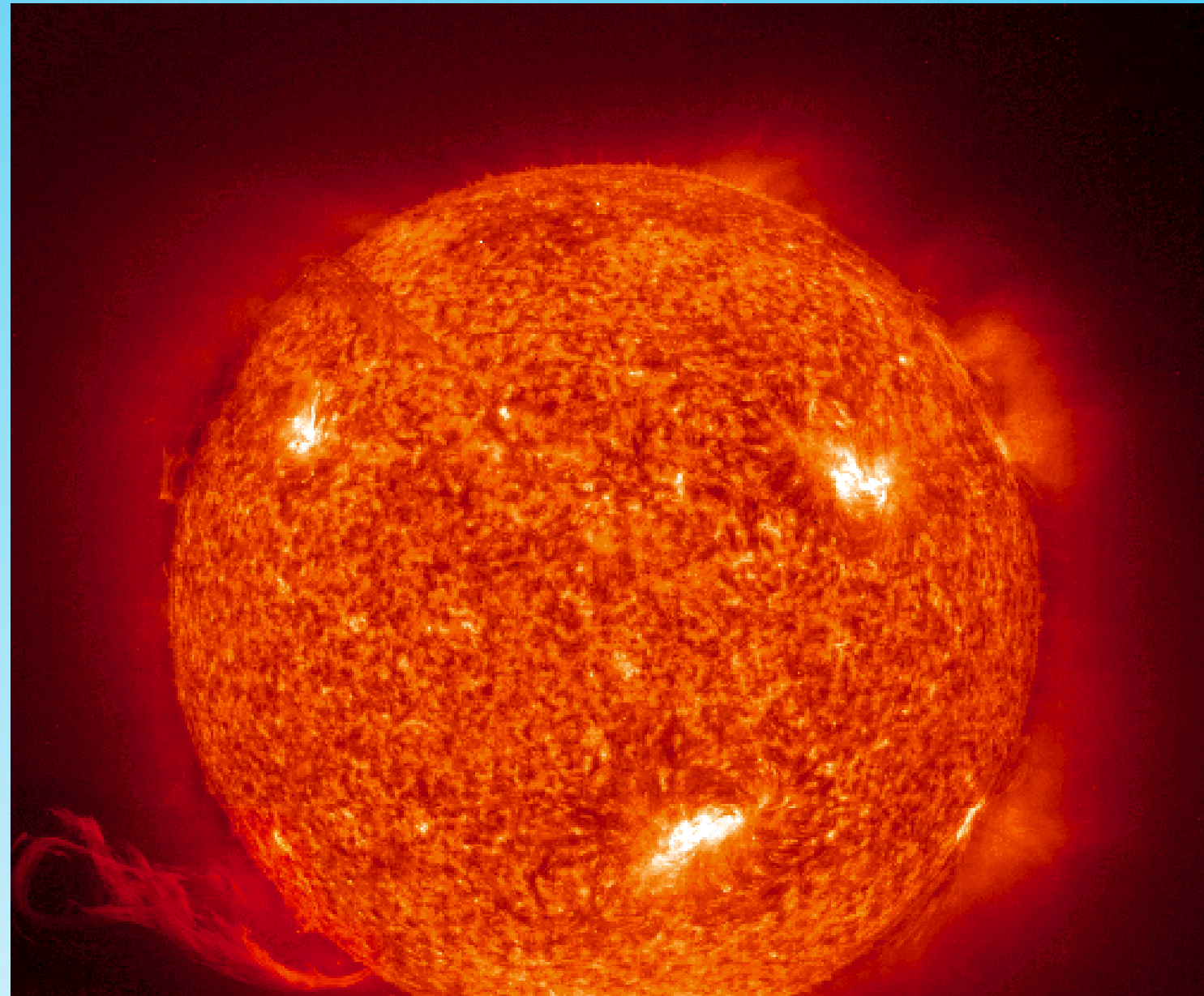


..... 1 s



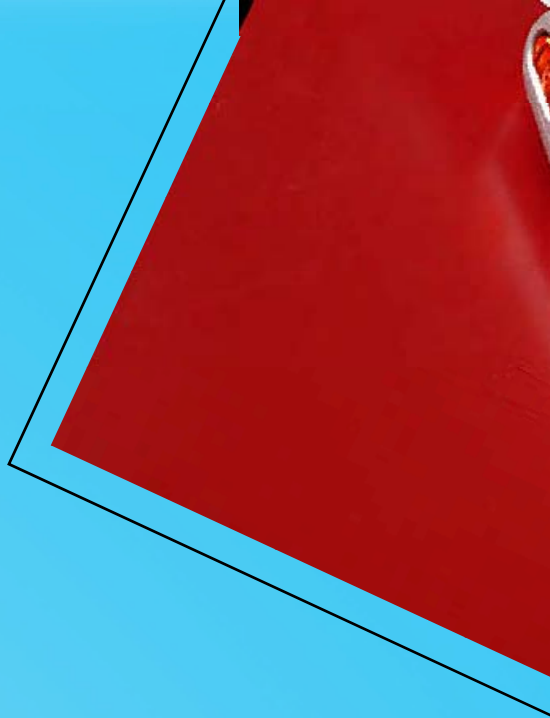
scenes there / waiting for the call here

.....8.3 m



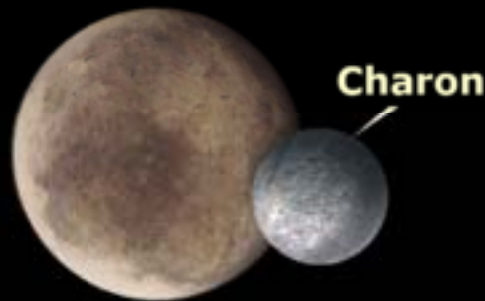
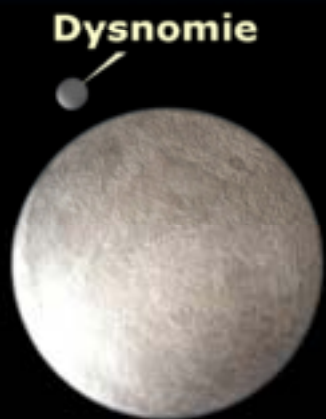
scenes there / waiting for the call here

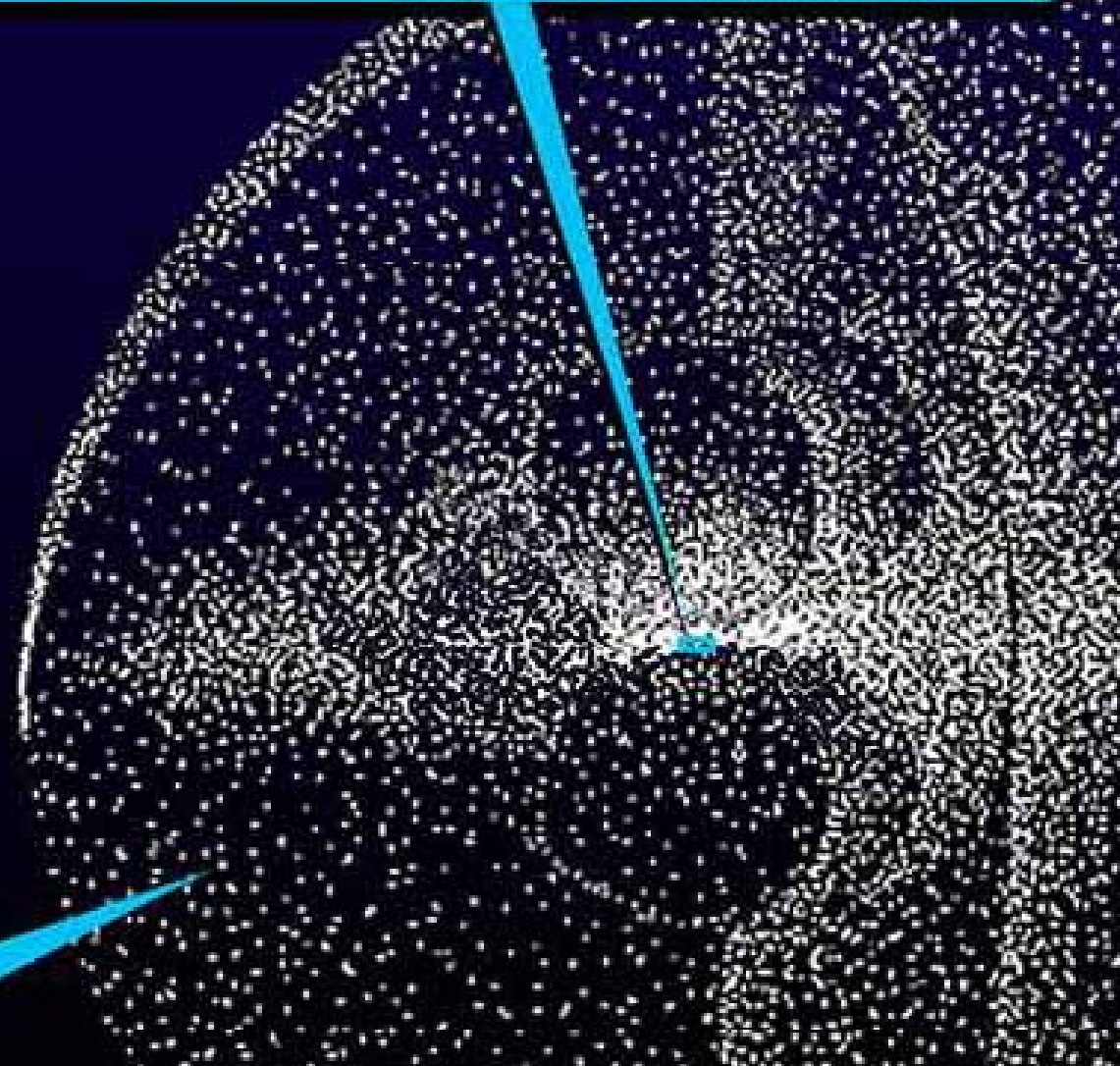
35.0 m



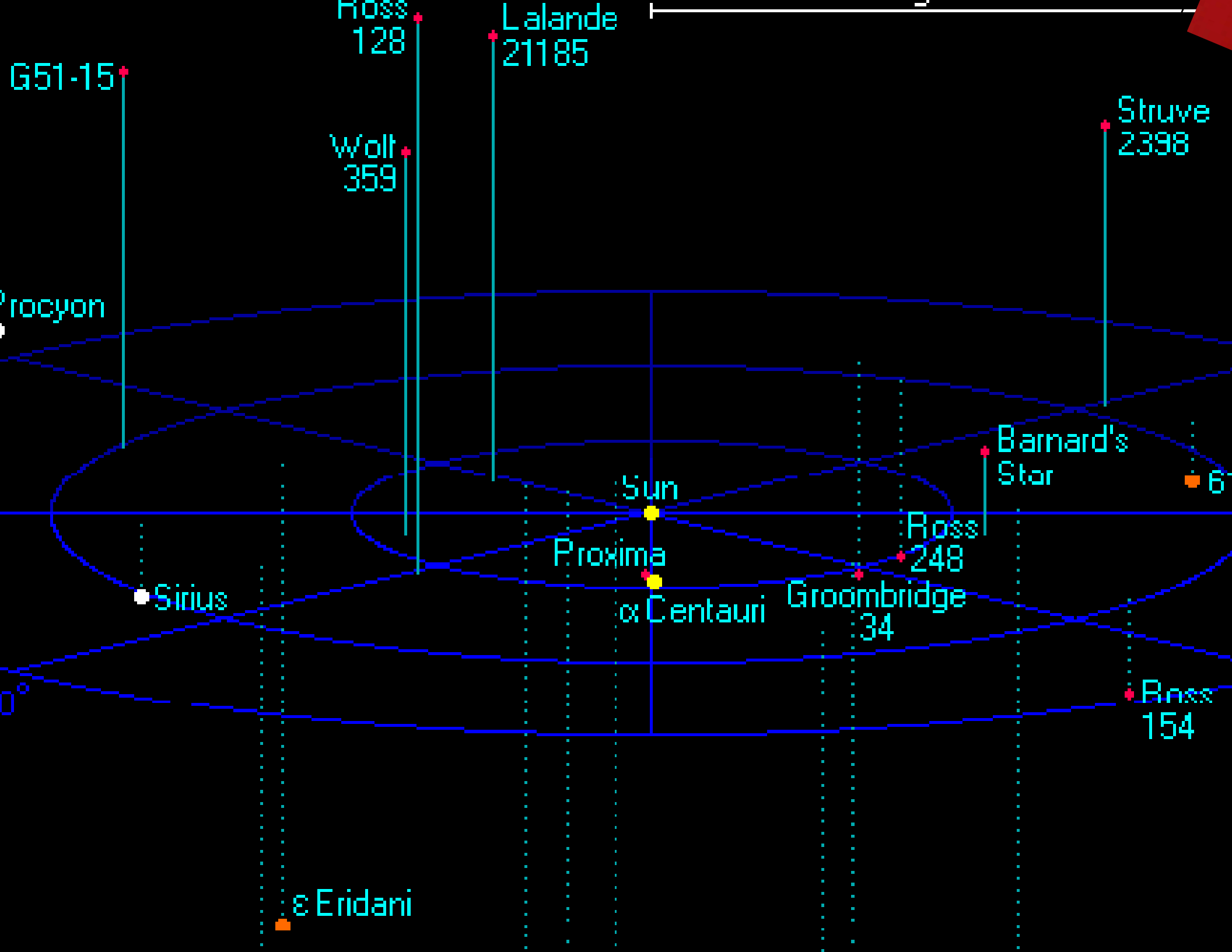
.....5h 21 m
.....5h 50 m
.....9h 15 m
.....3d 1h

Les plus grands objets transneptuniens

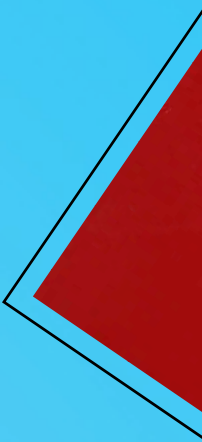




The Oort Cloud (comprising many billions of comets)

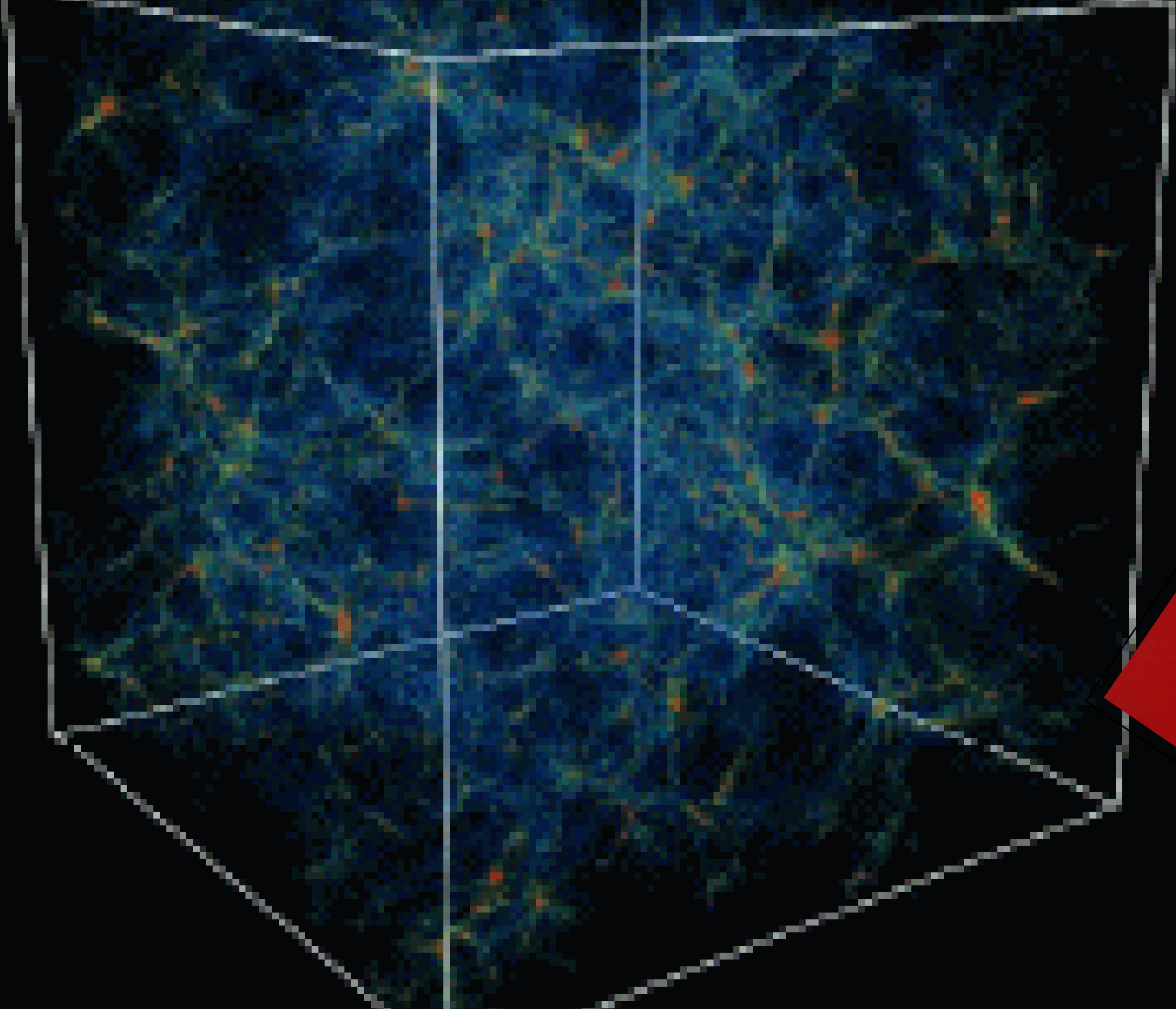


Andromeda Galaxy M31.....~2.5 million ye



Virgo cluster.....~55 million





ns about astronomy:
matasa@gmail.com

9:55 Recess
10:15 Read
10:45 Read
11:25 Lunch
12:05 Mat
1:00 Gues
Andre
Astra
1:40 Comp

2nd
Daily Communication Log
Week _____



Scientific awareness – perform in schools and public places

spread access to new knowledge and **observing experiences**

serbia website (April 2009) www.unawe-serbia.org.rs

improve formal and informal **science education** – Seminars for Physics (2009 – 2010), Astronomy seminar for teachers (2009 – 2010), “Scientist” – Journal for physics teacher.

Modern image of science and scientists – TV Show “Star Detective”

Science networks and strengthen existing ones – Serbian Physical Society, Astronomers of Serbia, University of Belgrade & University of Novi Sad, Astronomical Societies (15 in country), Broadcast network, Society of

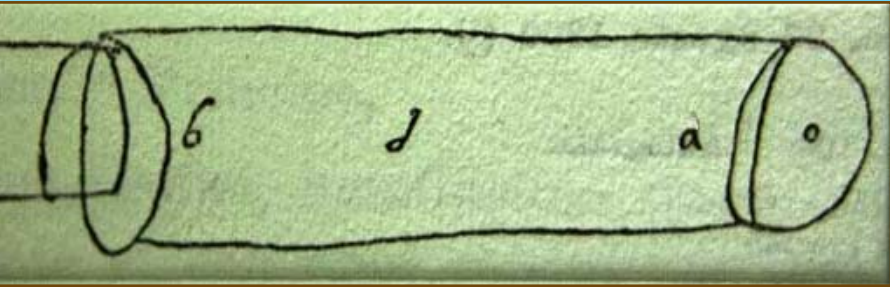
- Make it age appropriate
- Plan in details
- Involve the audience
- Put the audience in the center of the experience
- Teach by example
- Use sensory experience
- Encourage creative questions and answers
- Emphasize positive feelings about U and ourselves
- Emphasize knowledge
- Foster Aesthetic Appreciation
- Emphasize work in groups and positive social interaction
- Foster problem solving and research skills
- Suggest simple projects afterwards
- Keep sense of humor and joy
- Choose particular activity for culmination

DO PLANETS MOVE?

Aristotle (310 - 230 BC)

Copernicus (1473-1543)

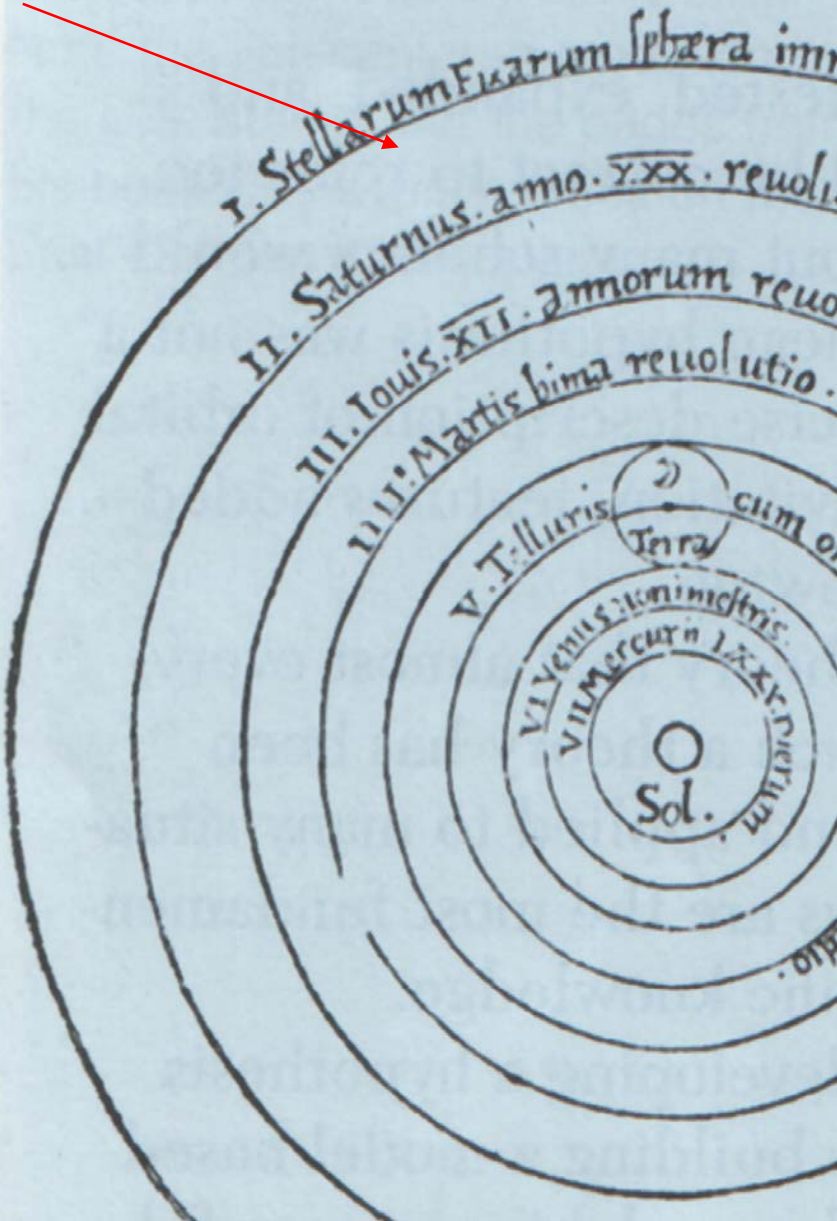
Kepler (1570 - 1619)



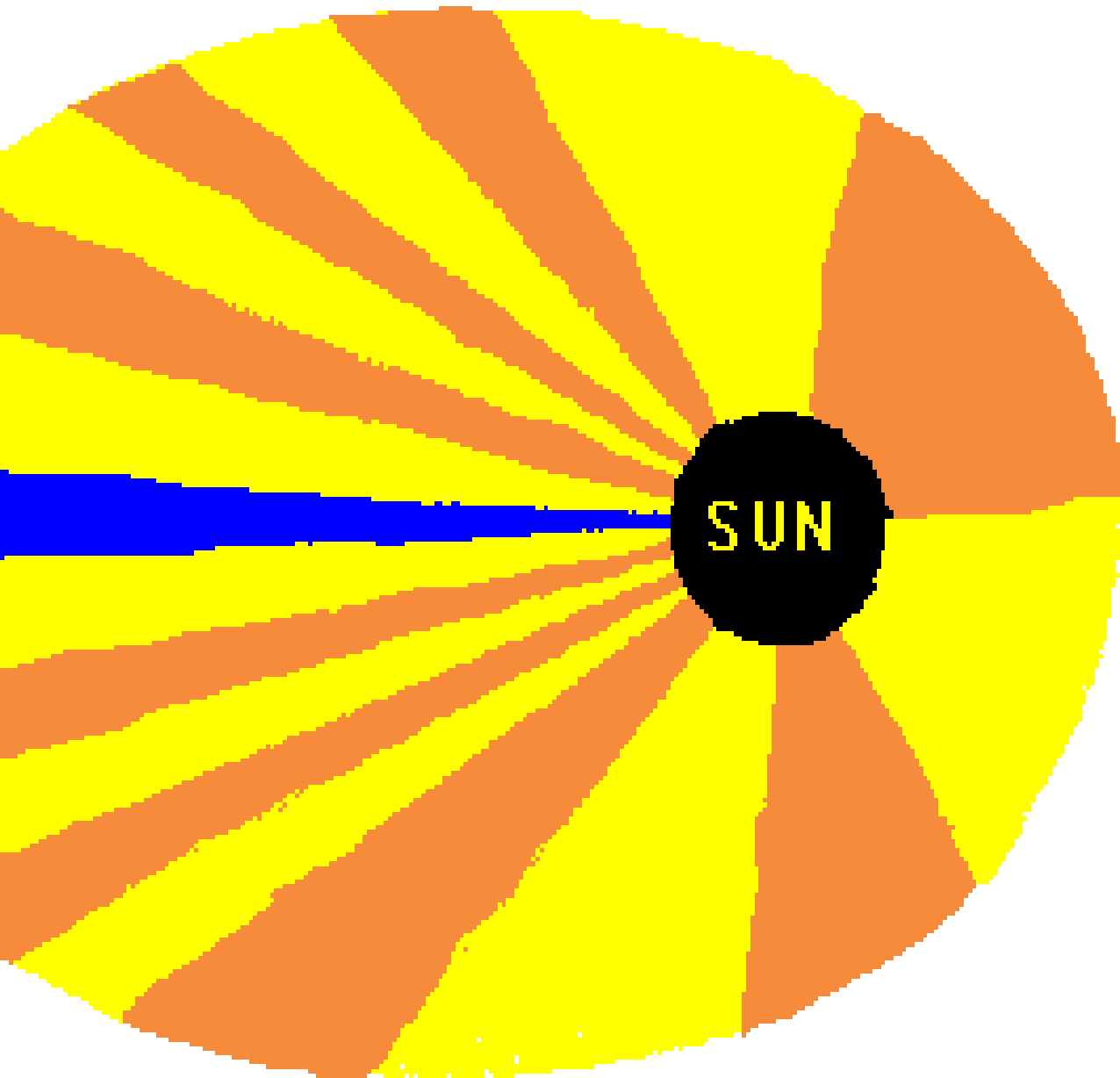
Galilei (1564 - 1642)



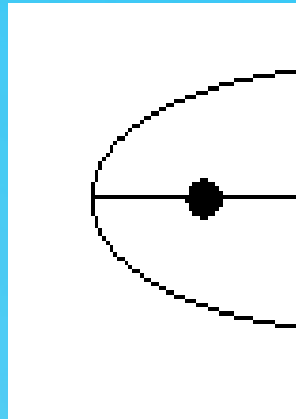
NICOLAI COPERNICI
net, in quo terram cum orbe lunari ita
diximus. Quinto loco Venus nono
denique locum Mercurius tenet, octava
currens. In medio uero omnium reli-



DO PLANETS MOVE?



The First Ke



The Third Ke

$$T^2 = a^3$$

WHY DO PLANETS MOVE?

Universal law of GRAVITATION

$$F_g = Gm_1m_2/r^2$$

Isaac Newton

As U expand?

Law:

$\times D$

U expand?

**idea about + cosmological constant
gy.....**

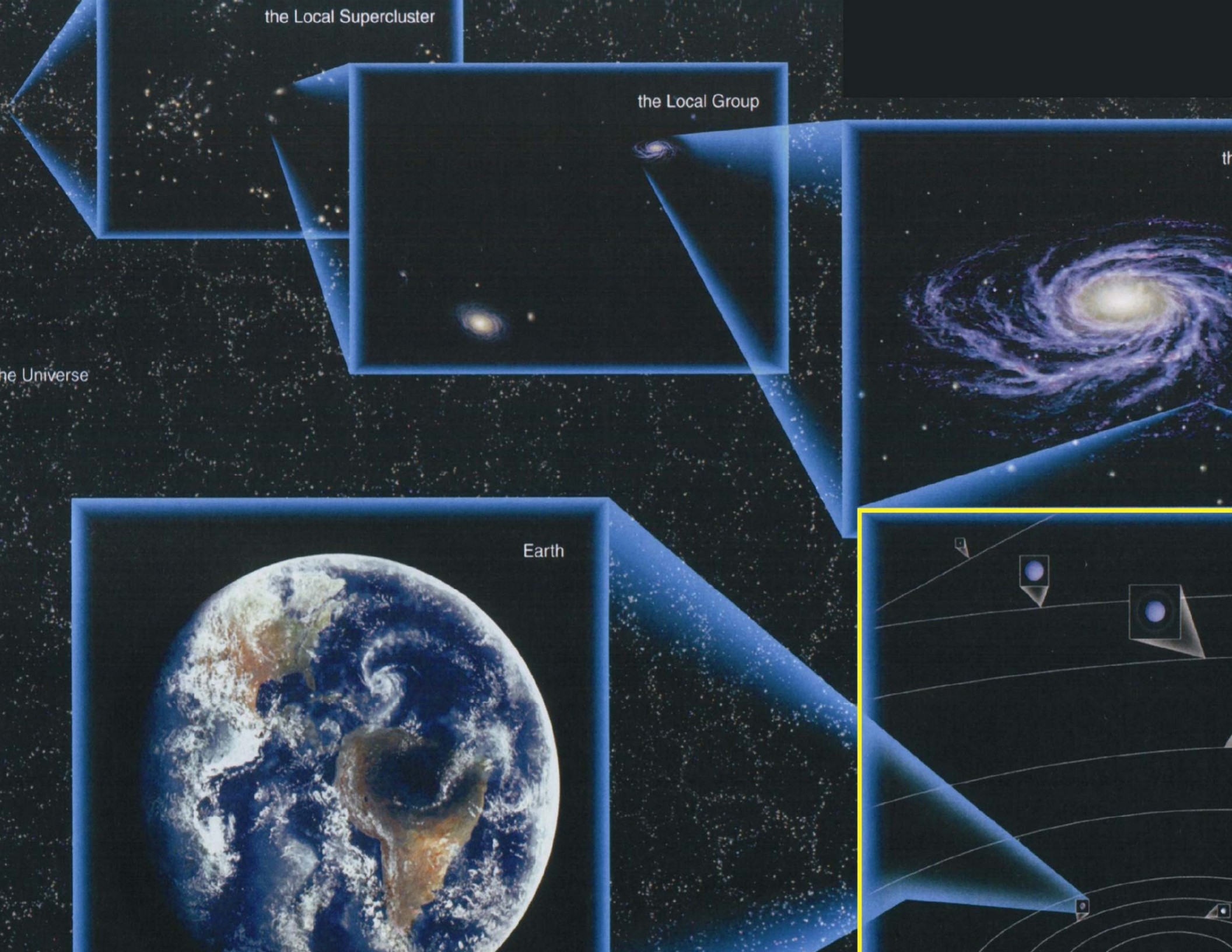


the Local Supercluster

the Local Group

the Universe

Earth

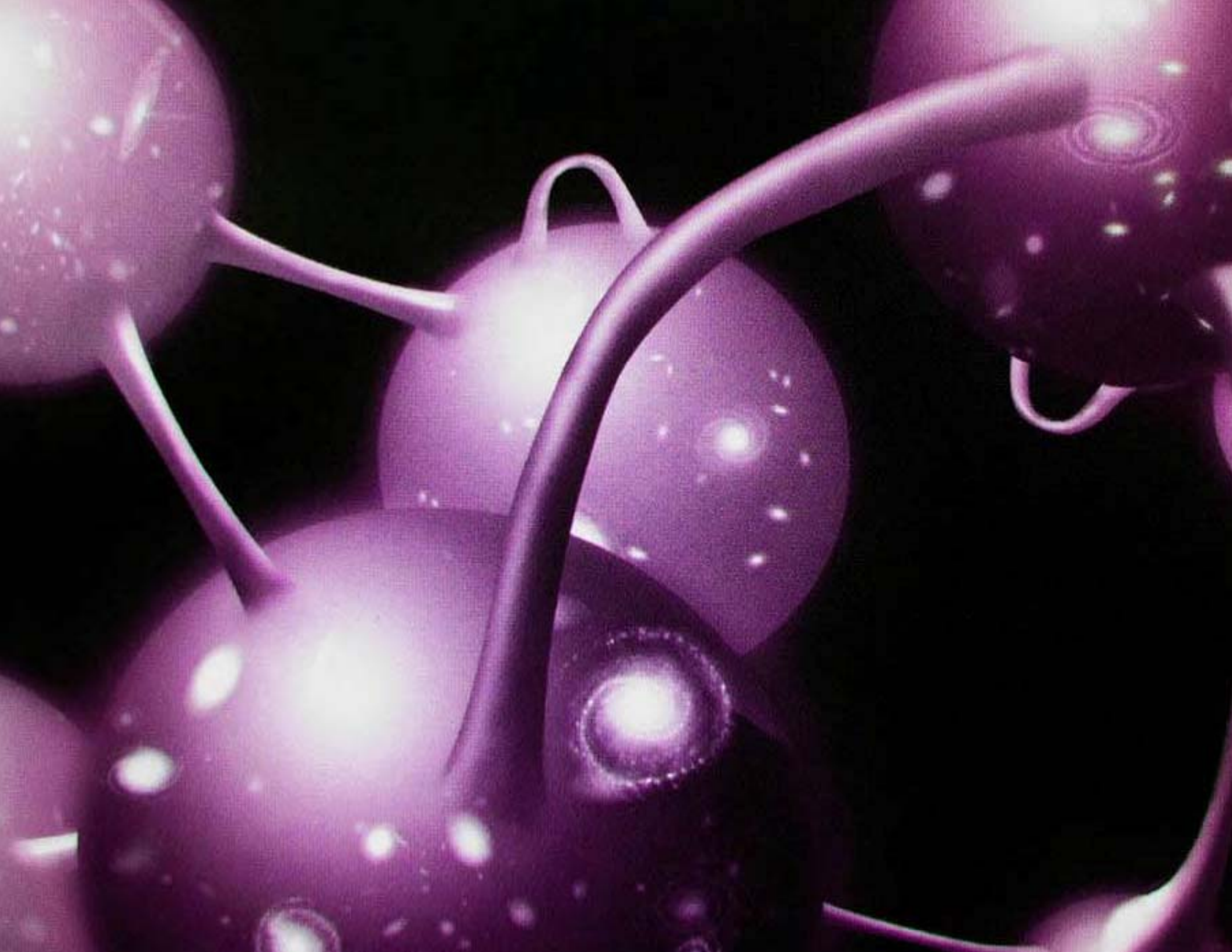


Could we, should we put these questions about the Universe to the young children?

if

>50% YES

last slide

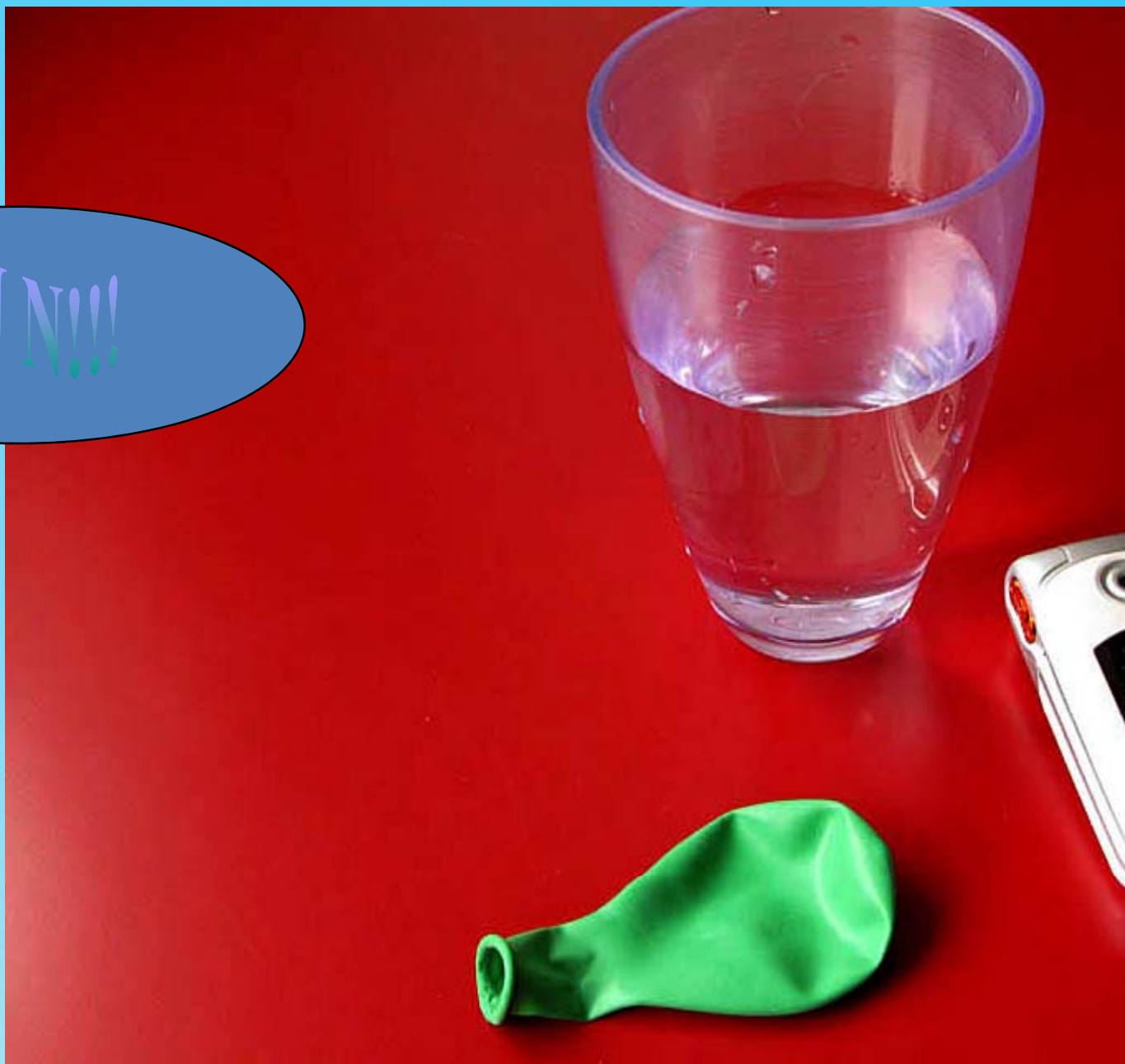
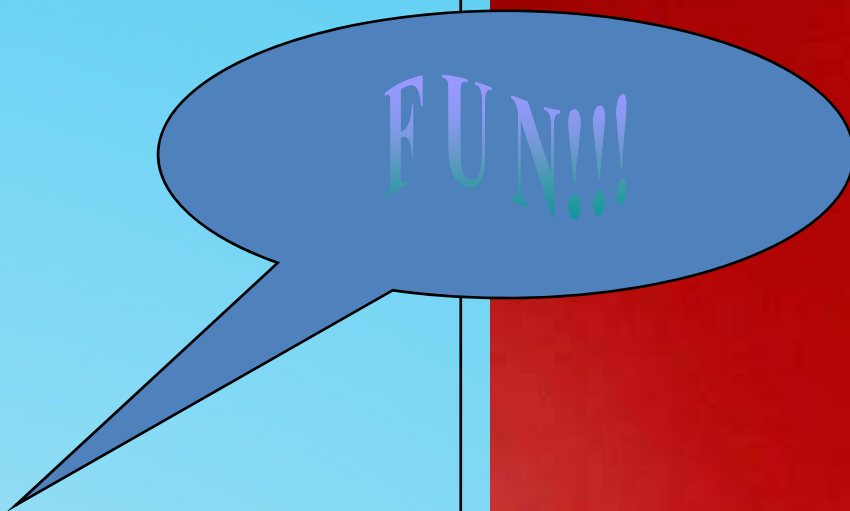


ysicsFun

ОТКРИЈЕШ
МИР



НА ГОДИНА
ОМИЈЕ
09



Questions/Suggestions/Cooperation: