

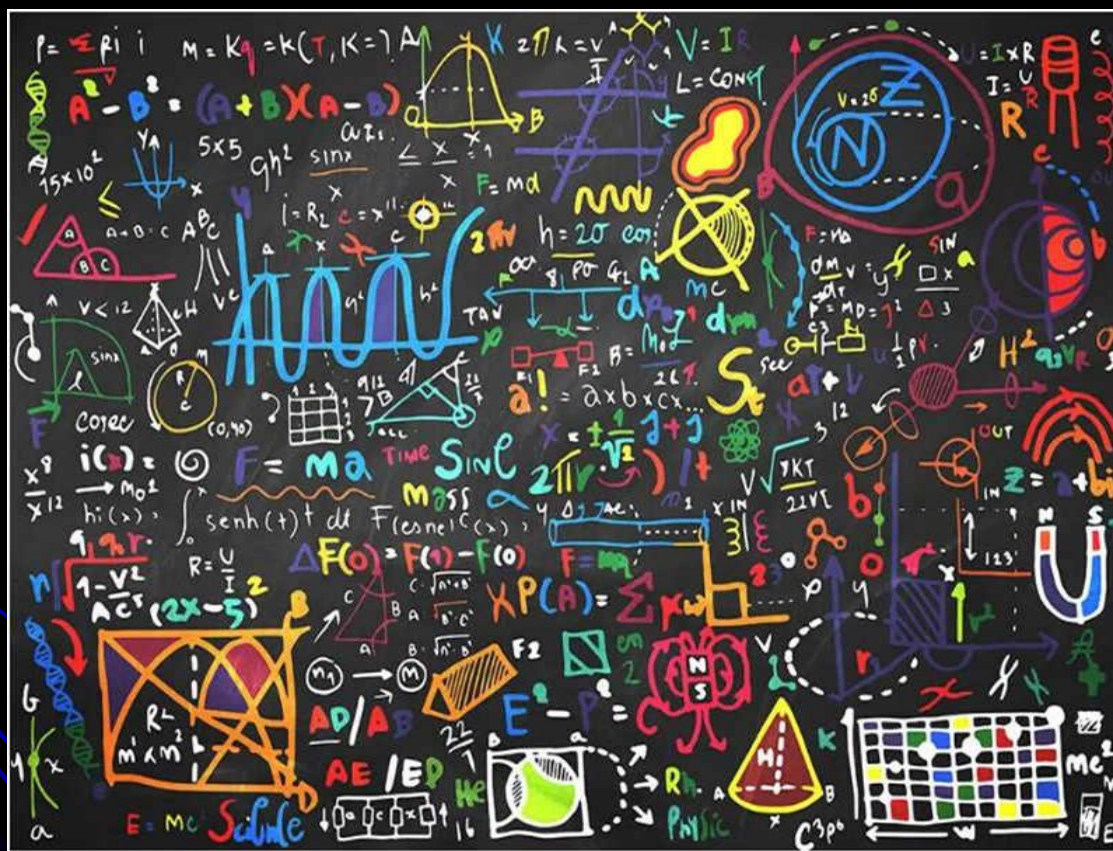


Математика сред звездите



НАЦИОНАЛЕН СЕМИНАР ПО ОБРАЗОВАНИЕ
„Изследователският подход в математическото образование”
27 – 28 ноември 2020 г.

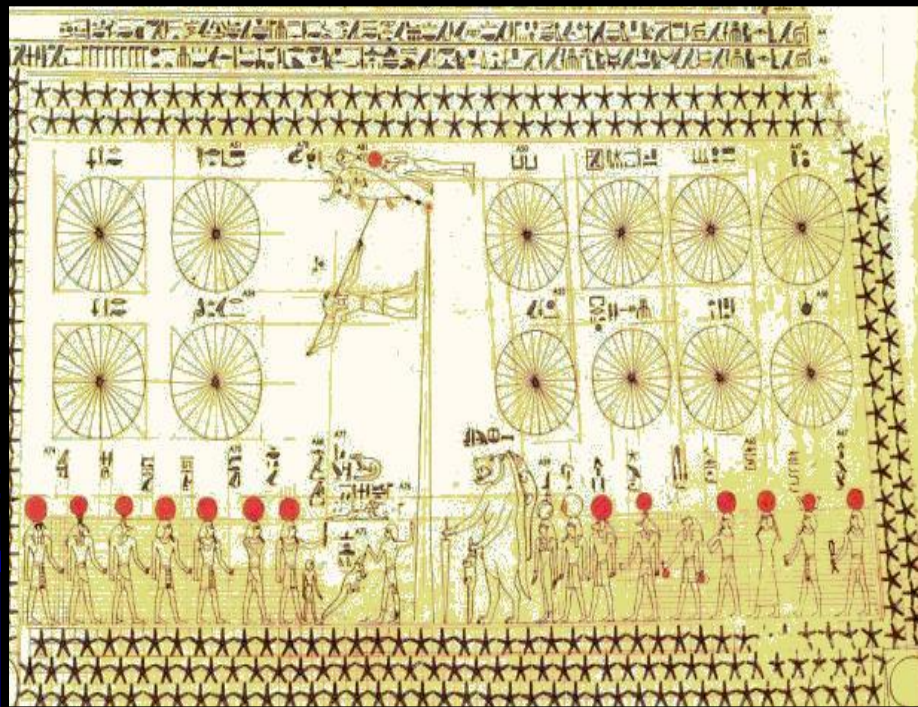
Институт по математика и информатика – БАН



Иво Джокин

Общински център за извънучилищни дейности и занимания по
интереси, с. Байкал, община Долна Митрополия

**Началото на всяко познание е поставено
в миналото!**



**НАУКИТЕ АСТРОНОМИЯ И МАТЕМАТИКА – РЪКА
ЗА РЪКА В ПОЗНАНИЕТО НИ ЗА СВЕТА**

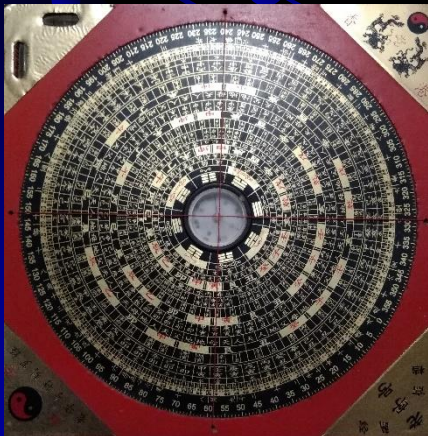
Древен период

Шумер и Вавилон



Вавилонска стела с астрономически знаци, Лувър

Древен Китай



Древен Египет



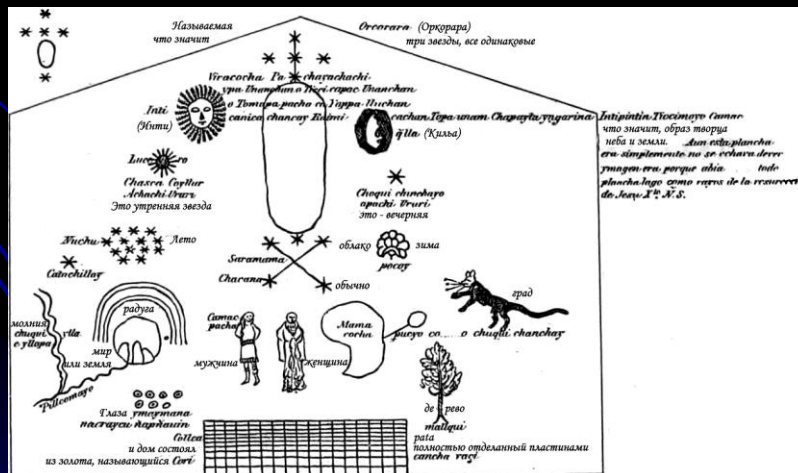
Цветен барелеф на тавана на храма на богинята на небето Хатор, изобразяващ сцени от астрономическо съдържание. Дендера, Египет



Инки и май



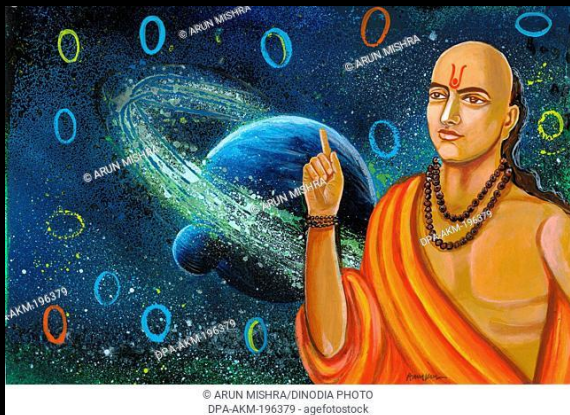
Чичен Ица в Мексико – в този древен град на майте се намира обсерватория с гигантски купол, наречена „Ел Каракол“



Геоцентрична система на Птолемей от II век



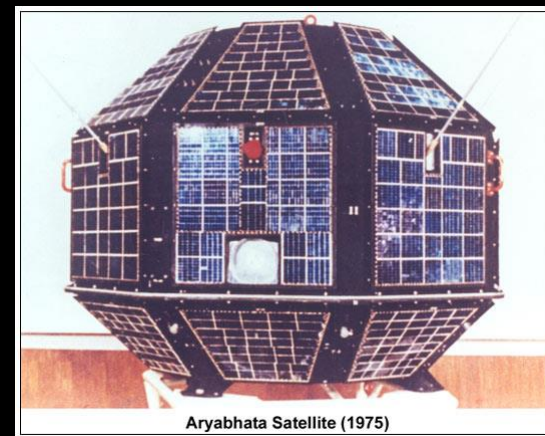
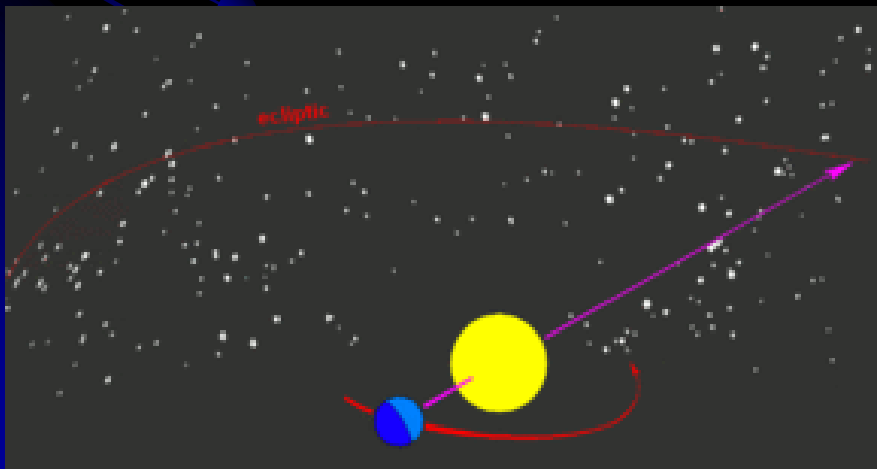
Арябхата आर्यभट (476 – 550)



Индийски астроном и математик.

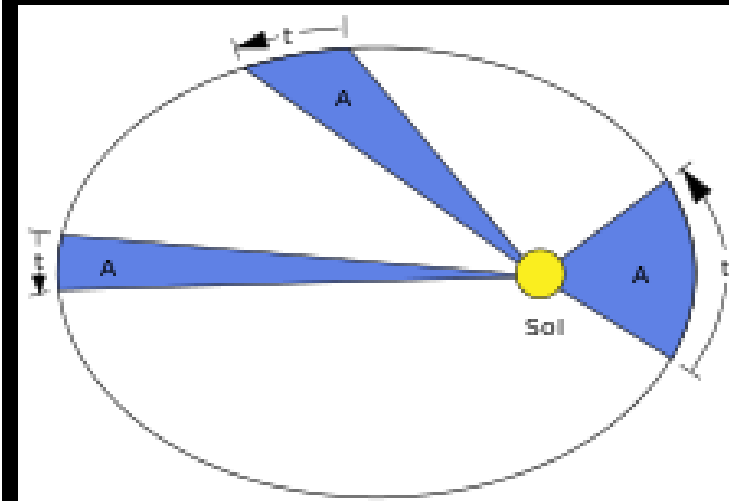
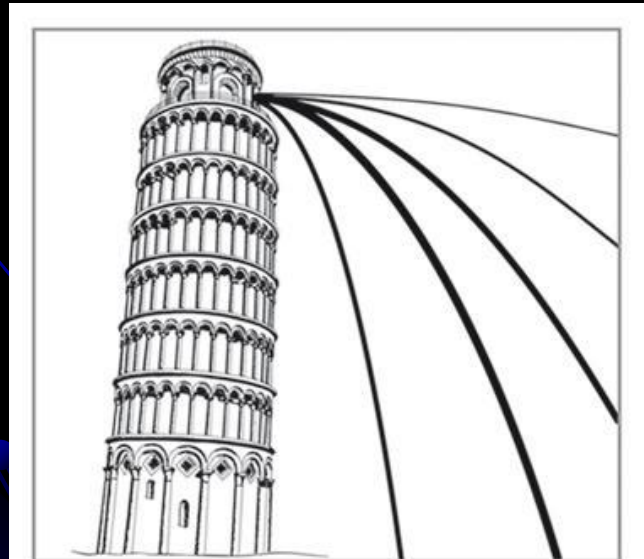
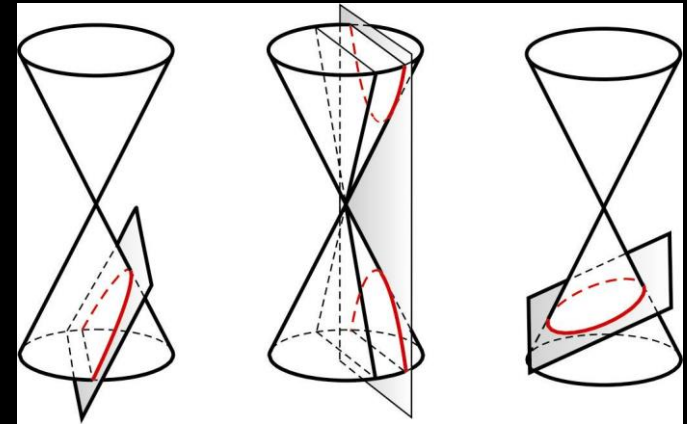
Неговите приноси са основно в сферичната тригонометрия и астрономията. Той дава размерите на Земята и Луната и че Земята е кръгла и се върти около оста си, определя продължителността на денонощието на 23 часа, 56 минути и 41 секунди и обяснява затъмненията.

“Aryabhatiya” – основен труд в четири части. Голапада (50 стиха): Геометрични / тригонометрични аспекти на небесната сфера, характеристики на еклиптиката, небесен екватор, възел, форма на земята, причина за деня и нощта, издигане на зодиакални знаци на хоризонта и др.



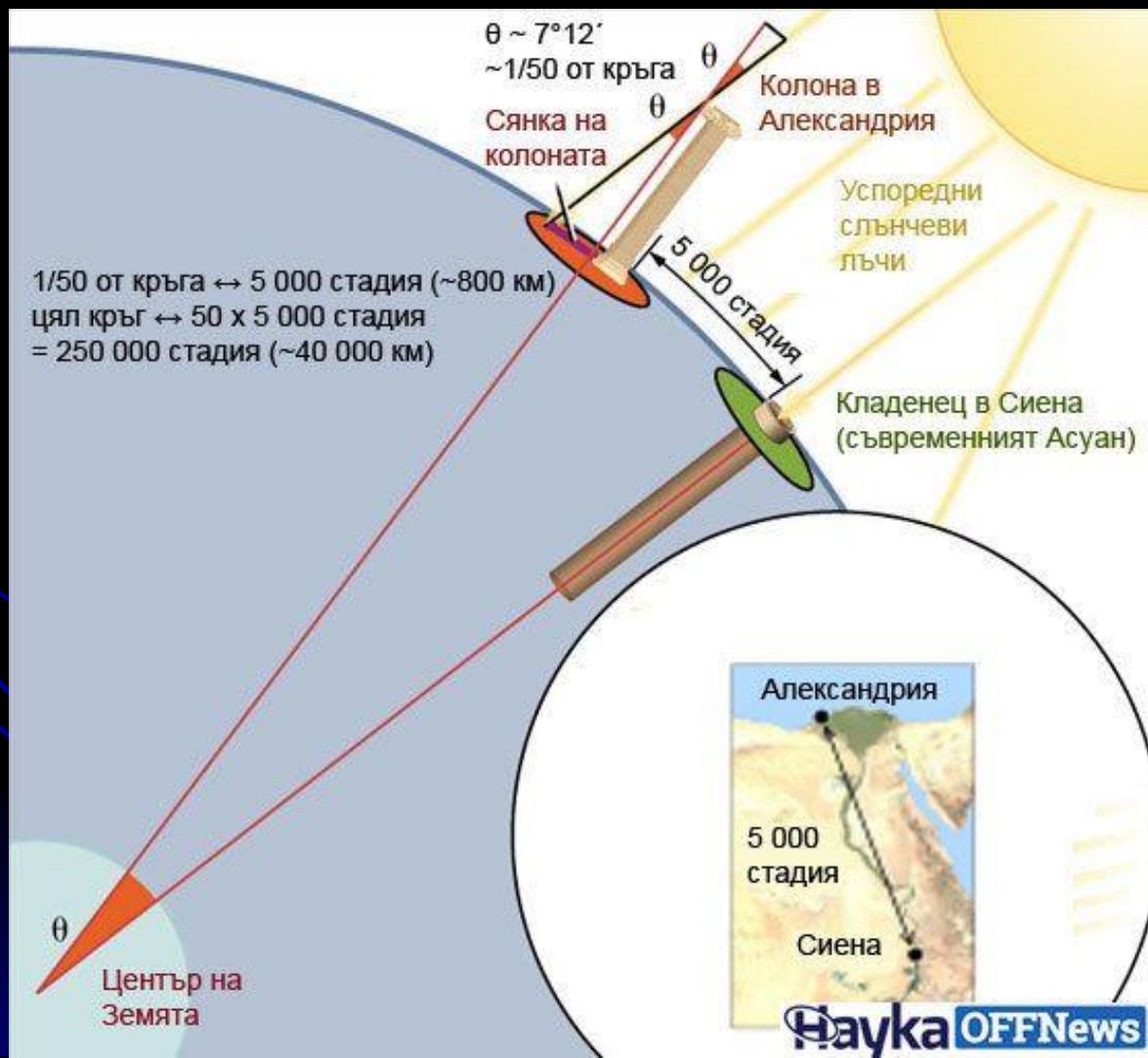
На него е кръстен първият индийски изкуствен спътник на Земята през 1975 г.

Евклидовите "Елементи" са една от най-великите книги, писани някога. Никой в древността не е предполагал, че коничните сечения притежават някаква приложимост, докато в крайна сметка през XVII век Галилей не открива, че изстреляните предмети се движат по парабола, а Кеплер, че планетите се движат по елипса.



Измерване на радиуса/обиколката на Земята - опит на Ератостен, около 230 г.пр.н.е.

За пръв път е използван т.н.градусен метод, основан на измерване на дъга от земния меридиан и съответния и централен ъгъл



Ученици от астро клуба при Общински център за извънучилищни дейности в с. Байкал провеждат експеримента на Ератостен и “Паралелната Земя”



International
Day of Light:
The Parallel Earth
and the Seasons
2020



<https://eratosthenes.ea.gr/>



Пътешествие на идеите

Арабите – пионери в астрономията



През IX век важни научни текстове били преведени на арабски, включително трудовете на гръцкия астроном Птолемей. Абасидите се сдобили със санскритски текстове от Индия, съдържащи изобилие от информация в областта на математиката, астрономията и други науки.



През VII и VIII век ислямът се разпространил на запад от Арабия към Северна Африка и Испания и на изток чак до Афганистан. Учените в тази огромна територия черпели от научното познание на персийците и гръците, което в голяма степен било повлияно от вавилонците и египтяните.

Мохамед ибн Муса ал-Хорезми محمد بن موسى الخوارزمي

(780 или 785 – около 840)

Арабски и хорезмийски математик,
астроном и географ, “баща на алгебрата”.
Днешните алгоритми носят неговото име.

Страница от „Китаб ал-джабр уал-
мукабала“ (Книга за смятането с
приведение и двустранно отнемане)

Научните интереси на Ал-Хорезми в
астрономията са свързани с астралабиите и
слънчевите часовници.



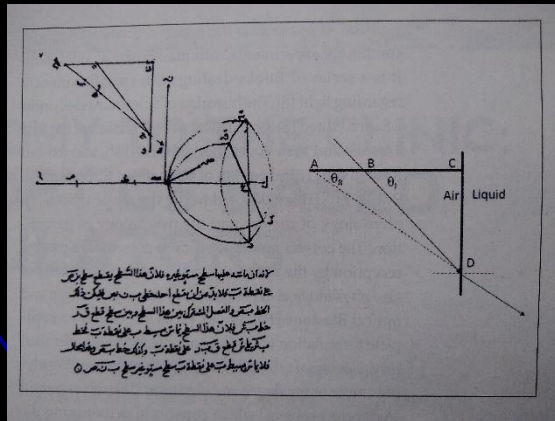
Ал-Хваризми Zij al-Sindhind („астрономически таблици на Сидханта“) е творба, състояща се от приблизително 37 глави и 116 таблици с календарни, астрономически и астрологични данни, както и таблица на синусоидалните стойности. Това е първият от много арабски Zijes, базиран на индийските астрономически методи, известни като sindhind. Творбата съдържа таблици за движенията на слънцето, луната и петте известни по това време планети. Тази работа бележи повратната точка в ислямската астрономия.

Абу Али ал-Хасан Ибн ал-Хайтам *أبو علي الحسن بن الهيثم*

Алхазен (965-1039) математик, астроном и оптик-теория на светлината и зрението



Написва около 92 творби, от които над 55 са оцелели. Основните теми, по които той пише, са оптика, включително теория на светлината и теория на зрението, астрономия и математика, геометрия и теория на числата. Неговите експерименти са съчетани със строги математически доказателства. Той построява първата камер обскура и пинхол камера.

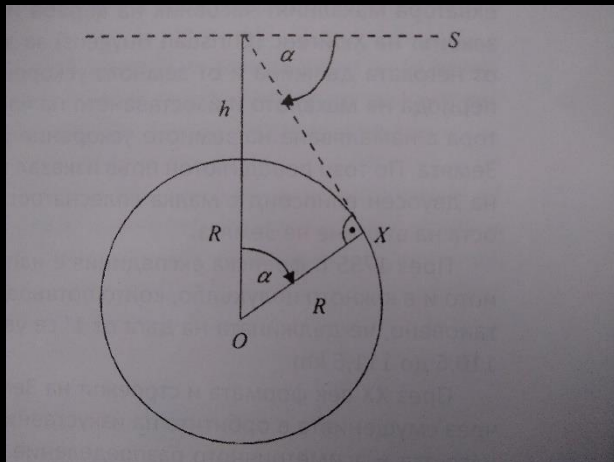


„Съкровището на оптиката“



Кратер на Луната

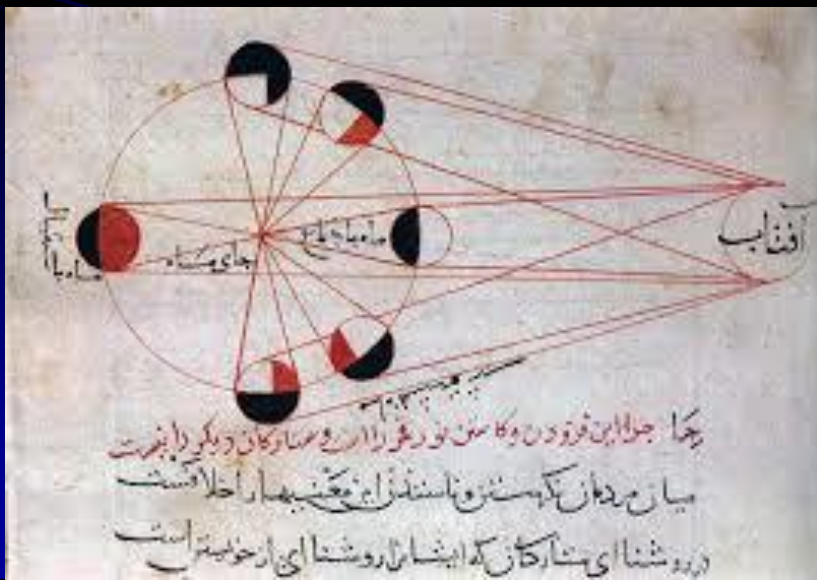
Абу Райхан Ал-Бируни (973 – 1048), един от основоположниците на алгебрата



Методът на Ал-Бируни

Гледан от височина h над земната повърхност, земният хоризонт пада под математическия хоризонт на ъгъл алфа. Следователно земният радиус R може да бъде изчислен чрез дефиницията за косинус

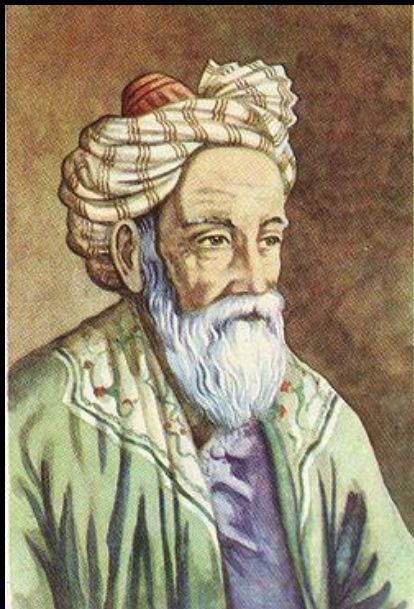
$$\frac{R}{(R+h)} = \cos \alpha$$



През 1031 г. изказва предположението, че планетите се движат по елиптични орбити

Омар Хаям (1048-1131) حکیم ابوالفتح عمر بن ابراهیم خیام نیشابور

математик, поет, философ, лекар и астроном



*“Въртят се в полунощни орбити над мен студените звезди.
Мъдрец подир мъдрец унесено в безбройни нишки ги реди.
На мисълта хвани конца - той точно ще те заведе,
където пак глави замислено стоят над някакви следи.”*

Рубаят

Изчислява дължината на годината на 365,24219858156 дни,
което съвпада с голяма точност с тропическата
година (365,24218967 дни)

През 1980 на него е наречен
астероида 3095 Омар Хаям



През 1970 на него е
наречен лунният
кратер Омар Хаям
Снимка: сонда Clementine

Омар Хаям е известен и със създаването на метод за решаване на кубични уравнения, чрез пресичане на парабола с окръжност. Този подход е използван и преди това, но той го обобщава до всички кубични уравнения. Открива биномното разлагане и прави някои изследвания на свойствата на фигури в неевклидова геометрия.

Фатима Ал-Фихри (800-около 878)



В мароканския град Фес Фатима ал-Фихри основава джамия, която се превръща в известния университет Ал-Каравиин. Днес той е признат като най-стария съществуващ университет в света.

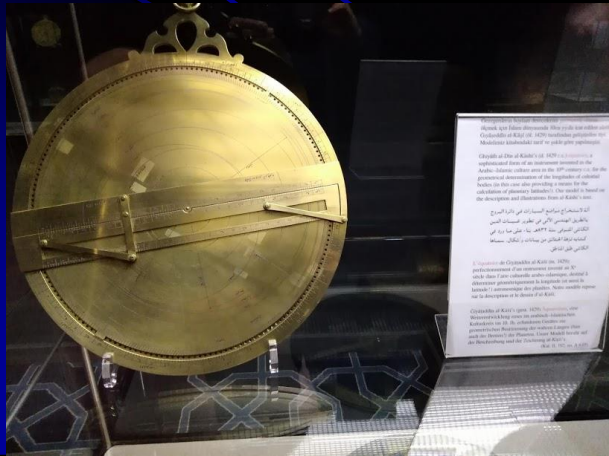
Мариам * „Ал-Астролабия“
Ал-Иджлия (Ал-Иджлия бинт
ал-Иджли ал-Астурлаби)



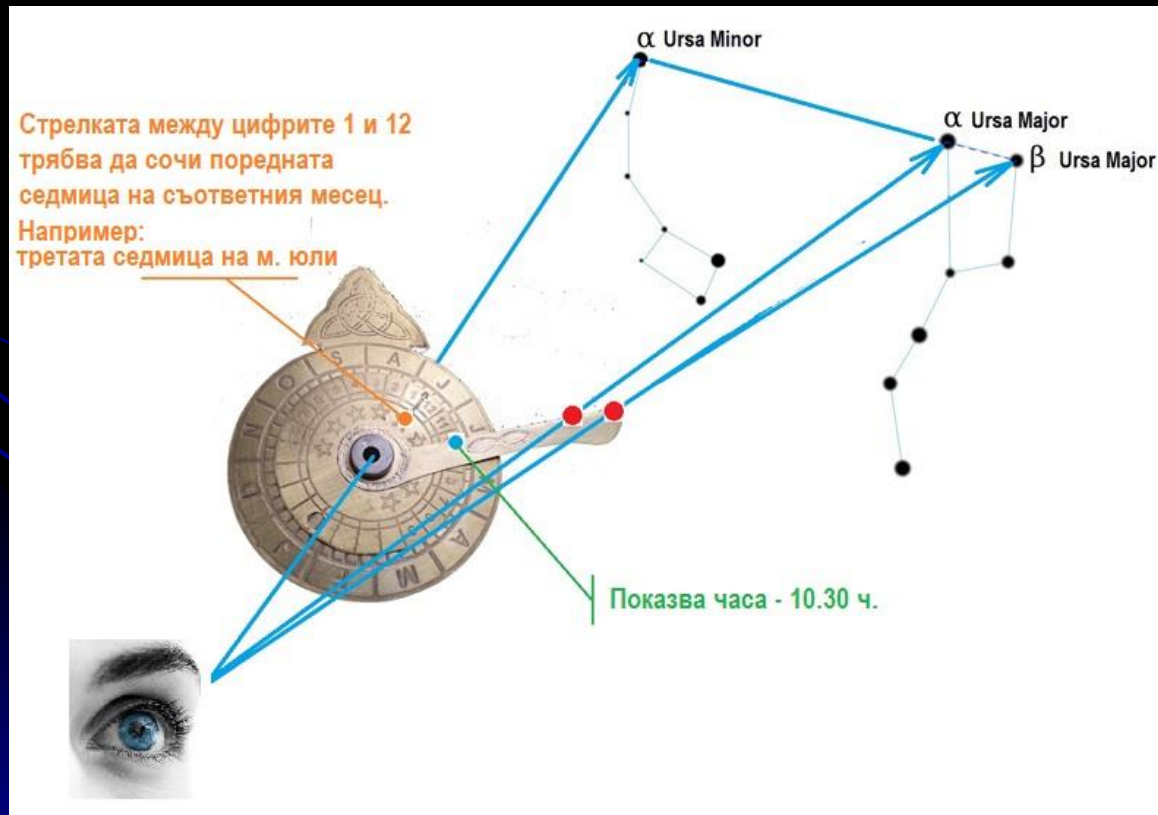
Изработва до съвършенство
астролабии и прилага отлично
математическите си познания

Астролабия – древен «джобен компютър»

Уредът астролабия, предшественик на секстанта, е смятан за „най–важното астрономическо изобретение преди телескопа“. Средновековните учени в Близкия изток използвали този уред, за да определят времето и позициите на небесните тела.



Астролабията представлява стереографска проекция на небето върху метален диск. Външната част на матрицата, върху която бил поставен металният диск, била разграфена на градуси или понякога на часовете от деня. Уредът се държал с изпъната нагоре ръка и чрез въртяща се стрелка (алидада) се определяло на каква височина над хоризонта се намира определена звезда. След това резултатите се разчитали с помощта на скали подобни на скалите, използвани при логаритмичните линии.



Древните астрономически обсерватории

Обсерваторията в Джайпур



Музей на ислямската наука и техника, Истанбул



Обсерваторията Jantar Mantar, Делхи



Квадрант



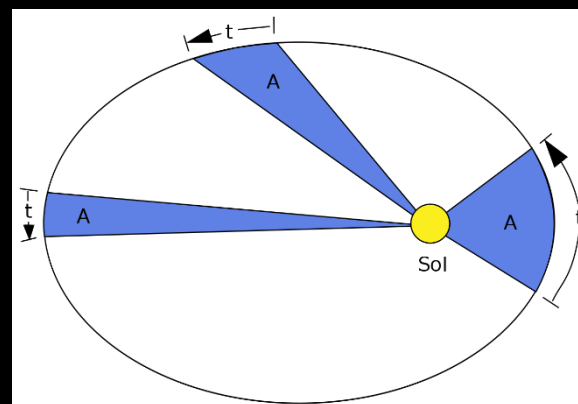
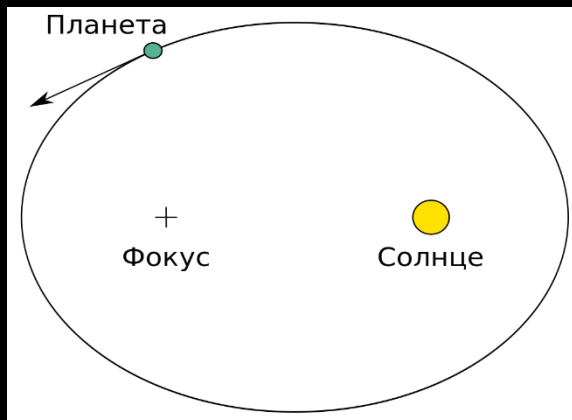
Николай Коперник
XVI век - 1541г. създава
хелиоцентричната система



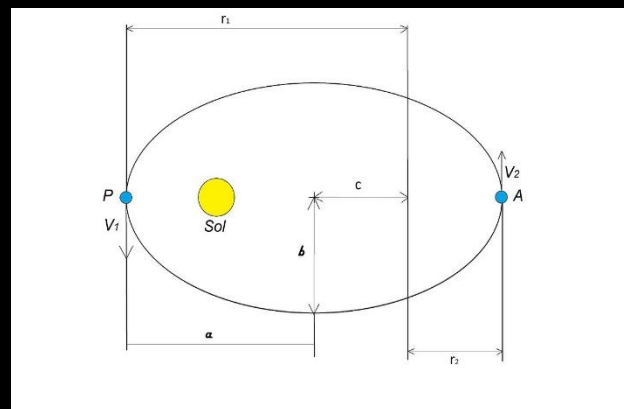
Йохан Кеплер (1571 – 1630)



Кеплер е учител по математика в Грац, където сътрудничи на Ханс Улрих фон Егенберг, след това е асистент на астронома Тихо Брахе и накрая императорски математик на Рудолф II и неговите наследници Матиас и Фердинанд II. Освен това преподава математика в университета в Линц. Той има значителен принос в оптиката, където създава подобрен вариант на рефракторния телескоп.



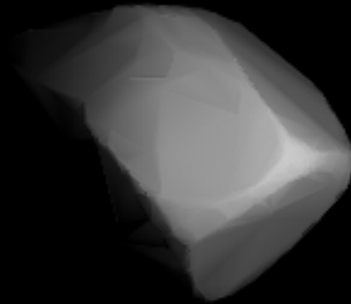
Няколко години Кеплер изучава многобройните данни от астрономичните наблюдения на Тихо Брахе и доказва, че действителното преместване на планетите около Слънцето става не по окръжности, а по елипси (в единия от фокусите на които се намира Слънцето), и формулира точните закони на тези премествания. Първите си два закона за движението на планетите публикува в трактата „Нова астрономия“ (1609), а третият – в трактата „Хармонията на света“ (1619).



Леонард Ойлер (1707 – 1783)

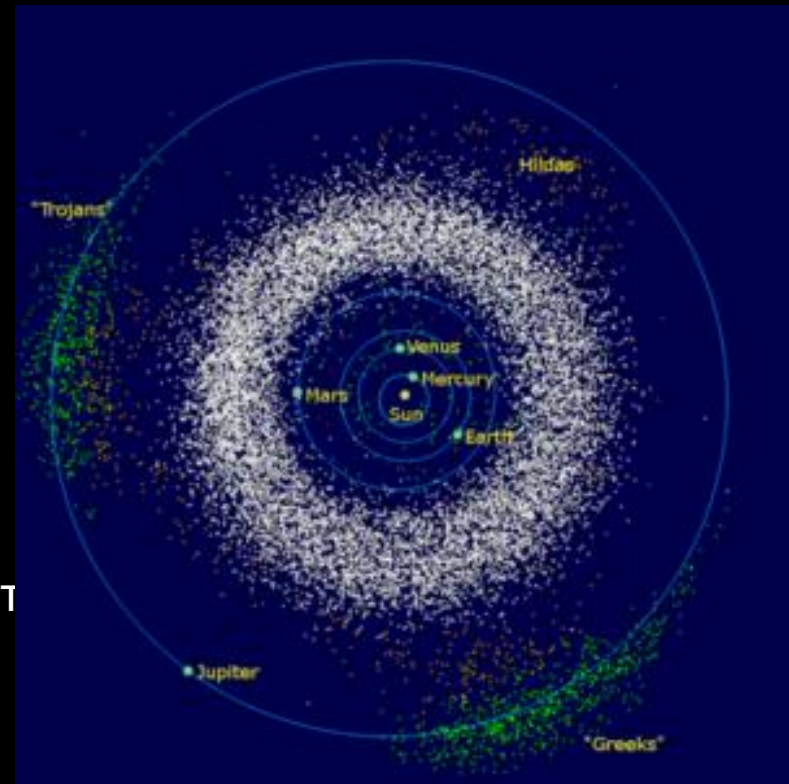


Швейцарски математик, физик и астроном, работил през голяма част от живота си в Русия и Прусия. Смятан е за един от най-великите математици на 18 век, както и за един от най-значимите математици на всички времена



Астероида 1973 QQ1 е наречен в негова чест - 2002 Ойлер

2002 Ойлер (1973 QQ1) е каменист астероид от вътрешните области на астероидният пояс, приблизително 17 километра (11 мили) в диаметър. Открит е на 29 август 1973 г. от руският астроном Тамара Смирнова в Кримската астрофизична обсерватория



На 18 септември 1783 година, след обяд със семейството си и докато разговаря със своя колега от академията Андерш Юан Лексел за новооткритата планета Уран и нейната орбита, Леонард Ойлер получава мозъчен кръвоизлив и умира няколко часа по-късно

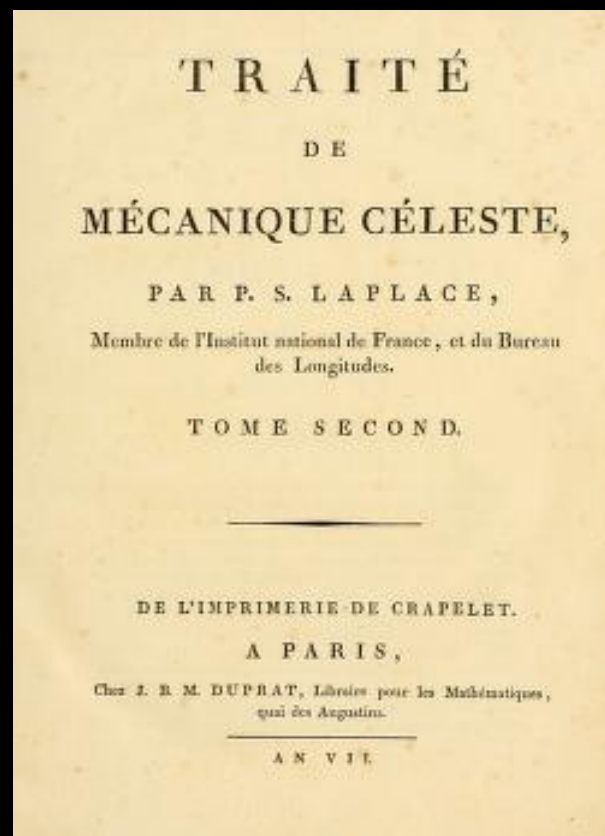


Погребан е в Александро - Невската лавра в гр. Санкт Петербург

Пиер-Симон Лаплас (1749 – 1827)

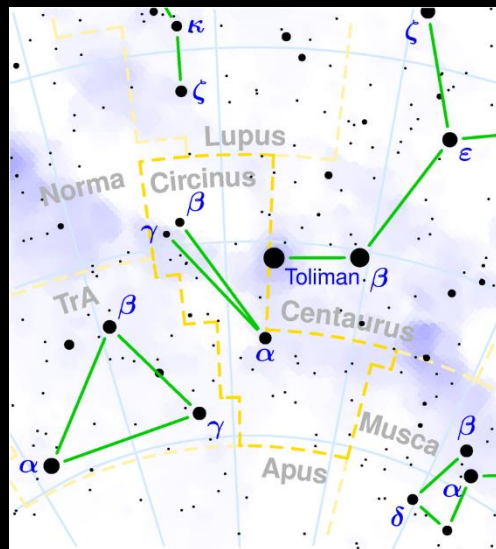


Френски математик, астроном и физик, с основни приноси в областта на диференциалните уравнения (уравнение на Лаплас), на теорията на вероятностите (трансформация на Лаплас) и небесната механика (устойчивост на Слънчевата система). Автор е на космогоничната хипотеза за образуването на Слънчевата система от мъглявина (1796). В областта на физиката работи върху теорията на топлината, капилярността и акустиката.

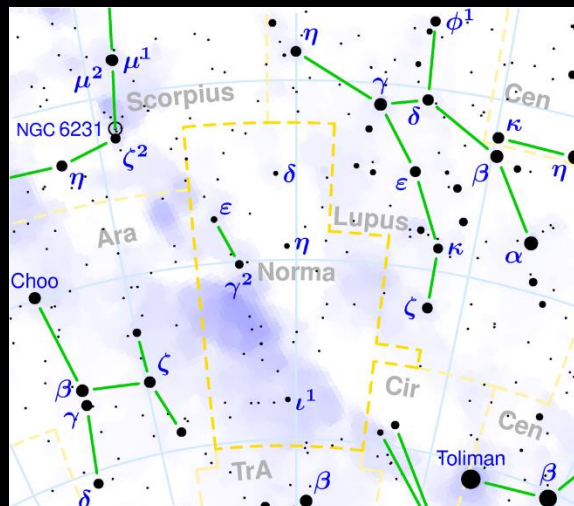


Особено място в трудовете на Лаплас заема небесната механика. През 1776 г. започва изследванията си в тази област и ги свързва с изследването на устойчивостта на Слънчевата система. В годините 1799 – 1825 написва и издава петтомен труд със заглавие „Небесна механика“

Математика в съзвездията

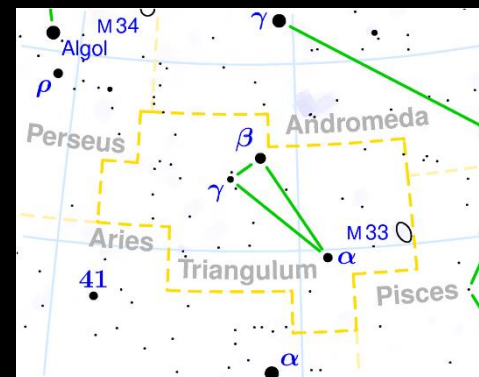


Пергел е едно от малките съзвездия на южния небосклон. Състои се от около 20 слаби звезди. Съзвездието е за първи път обозначено през 18 век от Никола Луи де Лакайл и не е свързано с персонаж от древногръцката митология. Формата му наподобява чертожния инструмент пергел.

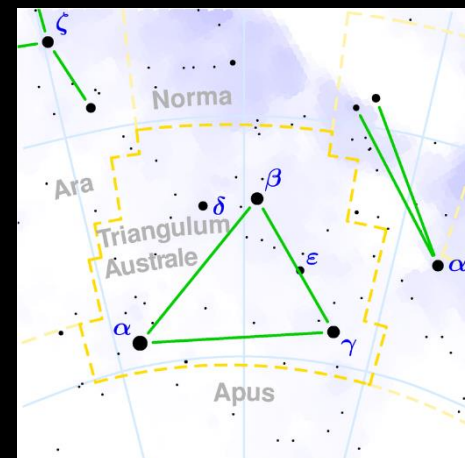


Ъгломер (на латински: *Norma*) е едно от най-малките съзвездия видими от южното полукълбо.

Съзвездието е открито и наречено *Norma* (инструмента прав ъгъл, ъгломер) от Никола Луи де Лакайл по време на престоя му на нос Добра надежда в периода 1751—1752 г. Друго название, под което е било известно в миналото е *Quadrans Euclidis* (*Квадрат на Евклид*). По-старото име на съзвездието на български е **Прав ъгъл**.



Триъгълник е малко съзвездие в северното полукълбо с три ярки звезди от трета и четвърта величина. То е едно от 88-те съвременни съзвездия и също така едно от 48-те класифицирани от Птолемей.



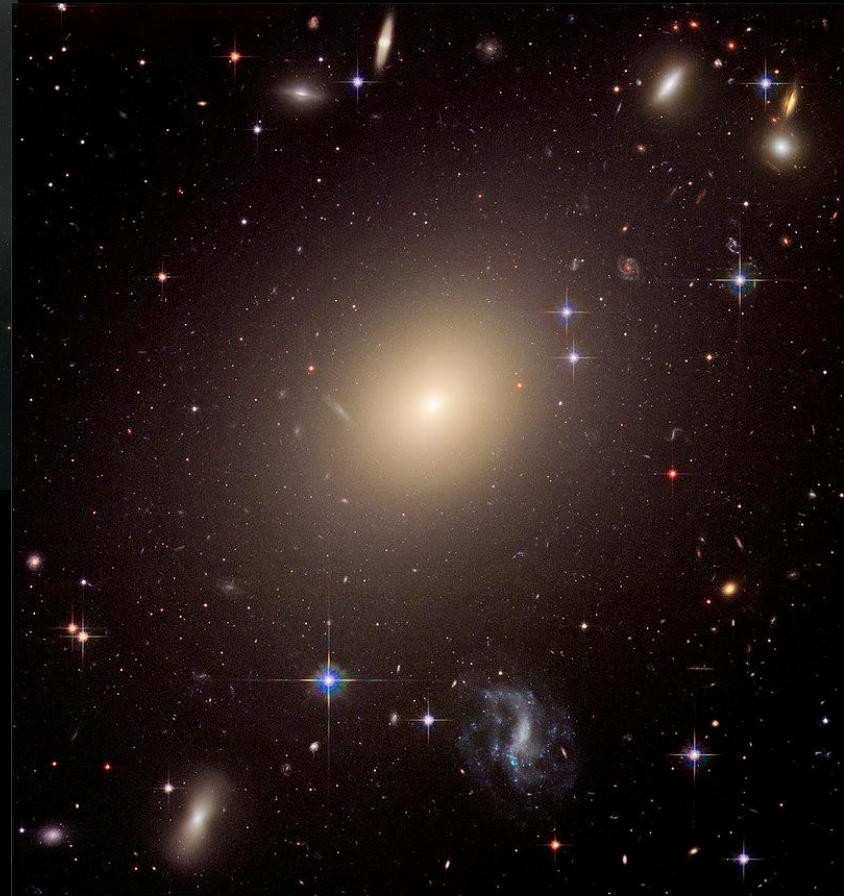
Южен триъгълник е малко южно съзвездие, въведено от Йохан Байер през 1603 година.

Спирали, елипси и вихри на небето



NASA, ESA, S. Beckwith (STScI), and The Hubble Heritage Team STScI/AURA)

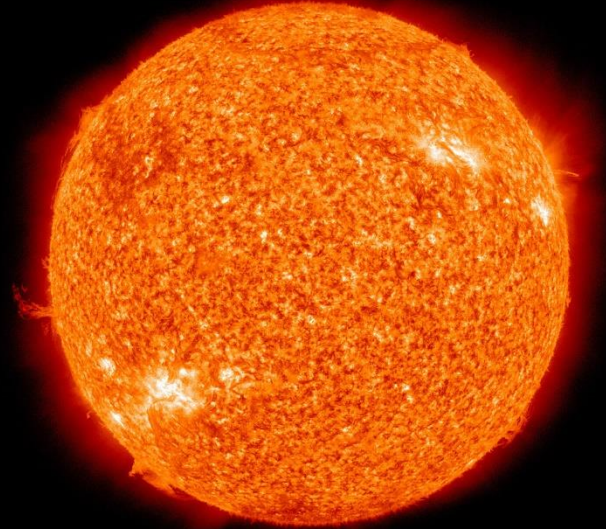
Галактиката Водовъртеж М51 в съзвездието Ловджийски кучета – така изглежда и нашата галактика Млечен път



Елиптична галактика гигант ESO 325-G004

Сферата е предпочитаната форма във Вселената !

Слънцето е най-близката до нас звезда



Atmospheric Imaging Assembly (AIA 304)
of NASA's Solar Dynamics Observatory (SDO)

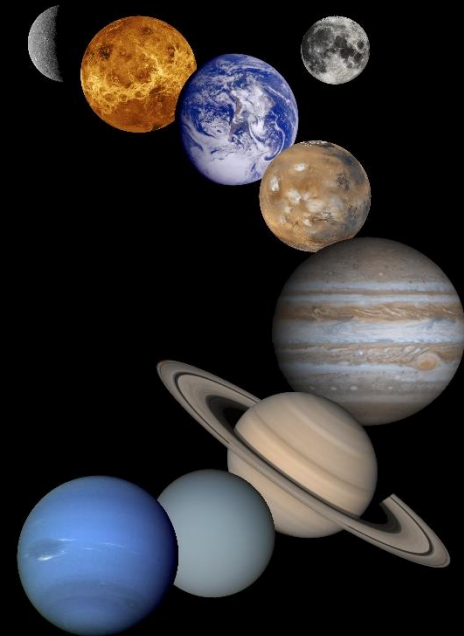
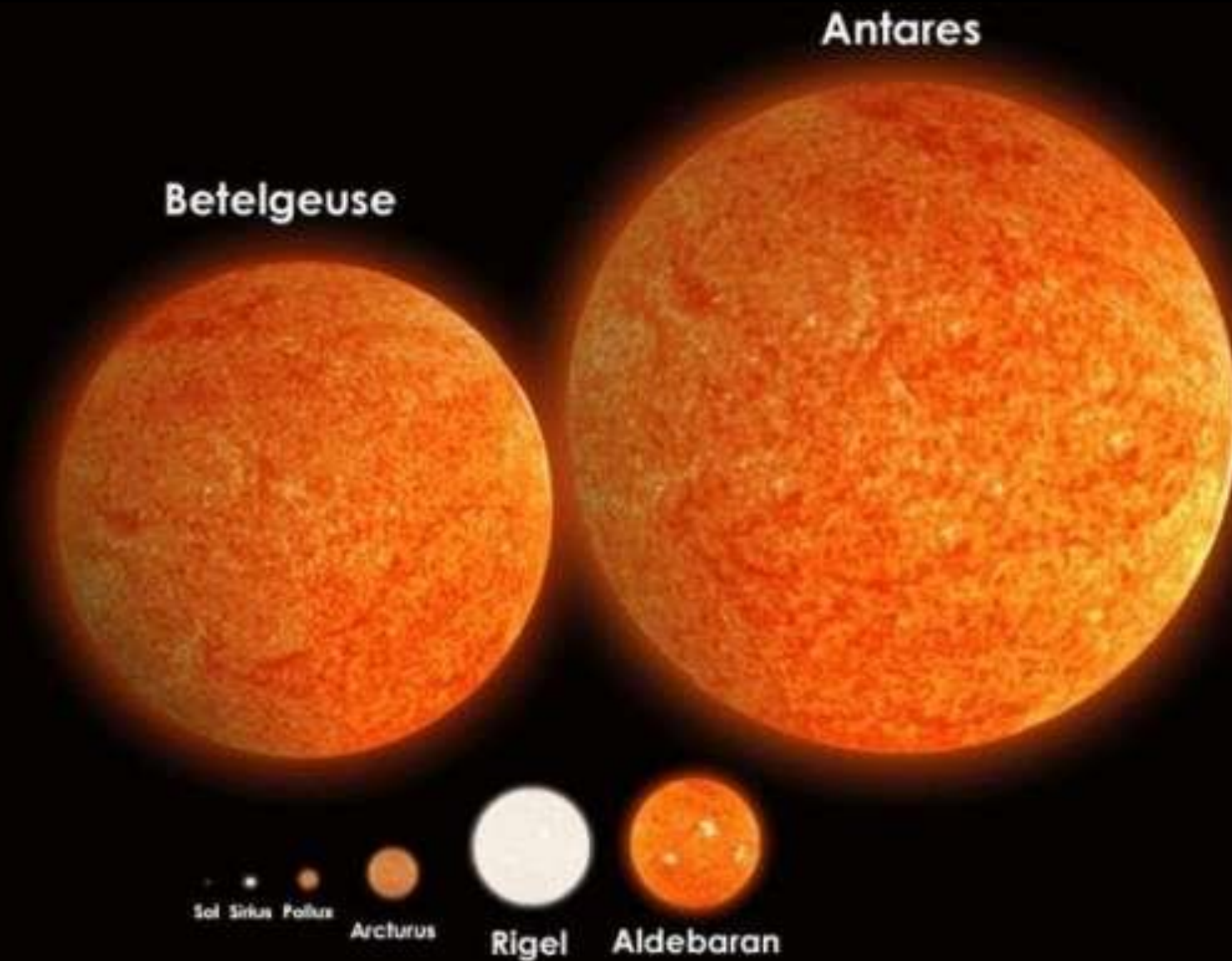


Image Credit & Copyright: Adam Block, Mt. Lemmon SkyCenter, U. Arizona

Този красив звезден куп (M13) се намира на 25 000 св.г. разстояние от нас по посока на съзвездие Херкулес. Диаметърът му е 150 св.г. и съдържа стотици хиляди звезди. M13 е един от най-ярките кълбовидни звездни купове на северното небе.

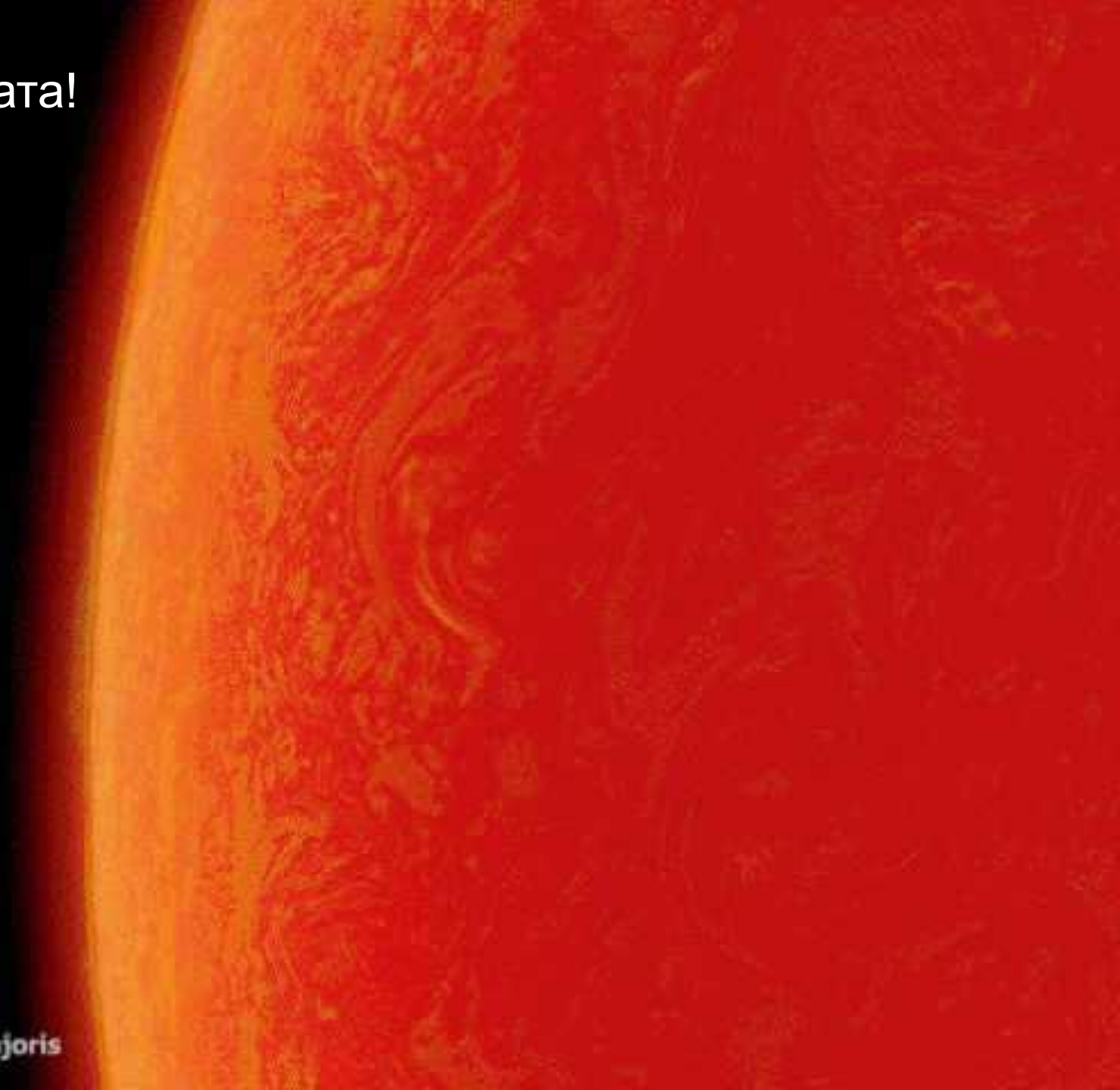
Голяма, по-голяма, най-голяма!



Най-голямата!

Our Sun

VY Canis Majoris



Да използваме математическите знания на учениците за да изследват
Вселената!

<https://www.schoolsobservatory.org/>



NATIONAL
SCHOOLS'
OBSERVATORY

ivojokin's account | Messages | Log out



ABOUT | NEWS | GO OBSERVING | DISCOVER | LEARN | GALLERIES | FORUM | CAREERS | HELP

NEW AND EXCITING ACTIVITIES ADDED EACH WEEK

FREE ACTIVITIES
FOR KIDS

The changes have been saved.

Observations for ivojokin

ID	Object	Status
17705H	Moon Section C,D	Observed
16573I	NGC891	Observed
16573H	Caldwell 45	Timed out

IMAGE OF THE MONTH: OCTOBER 2020

CAREERS: MAE JEMISON

OUR THEME THIS MONTH: STAR GAZING!

Tonight's Moon
Liverpool: Fri, 27 Nov 2020

Live LT Webcam (More about LT)

Humidity: ??%

Да измерим заедно големината на кратера Коперник!

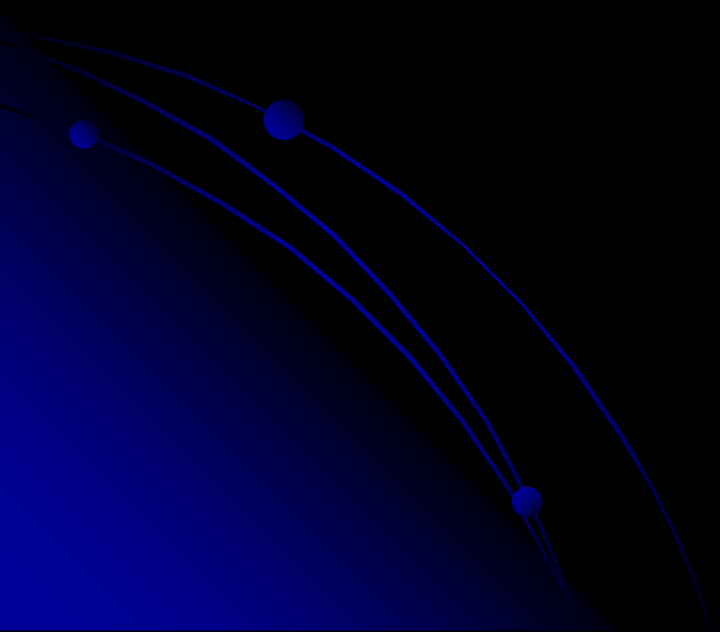


17705H000 (2).fits



ИЗТОЧНИЦИ:

- <https://www.ursc.gov.in/experimental-satellites/html/aryabhata.jsp>
- <https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%8F%D0%B1%D1%85%D0%B0%D1%82%D0%B0>
- <https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%85%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BB-%D0%A5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BC%D0%B8>
- <https://www.livemint.com/Sundayapp/8wRiLexq1N2IOXjeK2BKcL/How-Aryabhata-got-the-earths-circumference-right-millenia-a.html>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Ecliptic>



Благодаря за вниманието !

