

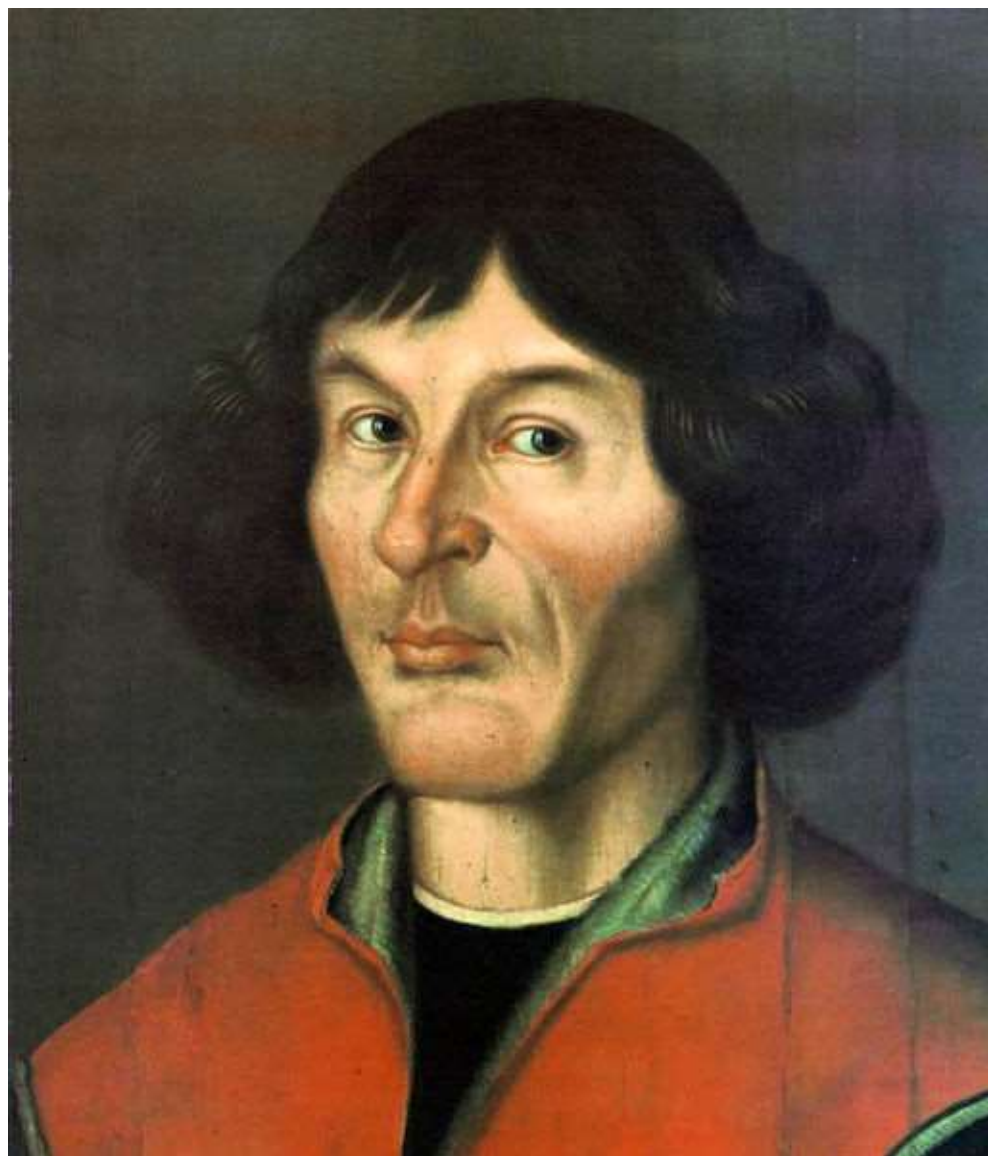
# Лекция 6

Чиненова Вера Николаевна

# **СОЗДАНИЕ ФУНДАМЕНТА КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

**Преодоление догм  
схоластики в механике**  
*Научный переворот в  
астрономии*

# Николай Коперник Copernicus N. (1473-1543)



# Г. Торунь в средние века



## **Николай Коперник (1473-1543)**

Коперник родился **19.02.1473** в г. **Торунь** (Польша)

Дядя - Лукаш Ваченроде (Ватзенроде), будущий (с 1489г.) епископ Вармийской епархии.

- **В 1492 г.** Николай и его брат Андрей поступили в **Краковский университет**, где стали изучать богословие, юриспруденцию и медицину.
- 1496-1500 г. учеба в университете в Болонье.
- 1501-1503гг. - Падуанский университет.
- В 1503 г. в Ферраре Николай получает ученую степень доктора канонического права,  
Возвращение в Вармию (секретарь и медик Л. Ваченроде)

Выдающиеся художники эпохи Возрождения  
Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль, Тициан



# Выдающиеся гуманисты эпохи Возрождения Ульрих фон Гутен, Эразм Роттердамский



Выдающиеся деятели эпохи Возрождения:  
Н. Макиавелли (1469-1527), М. Лютер (1483-1546),  
Ф. Меланхтон (1497-1560)





# Н. Коперник - врач



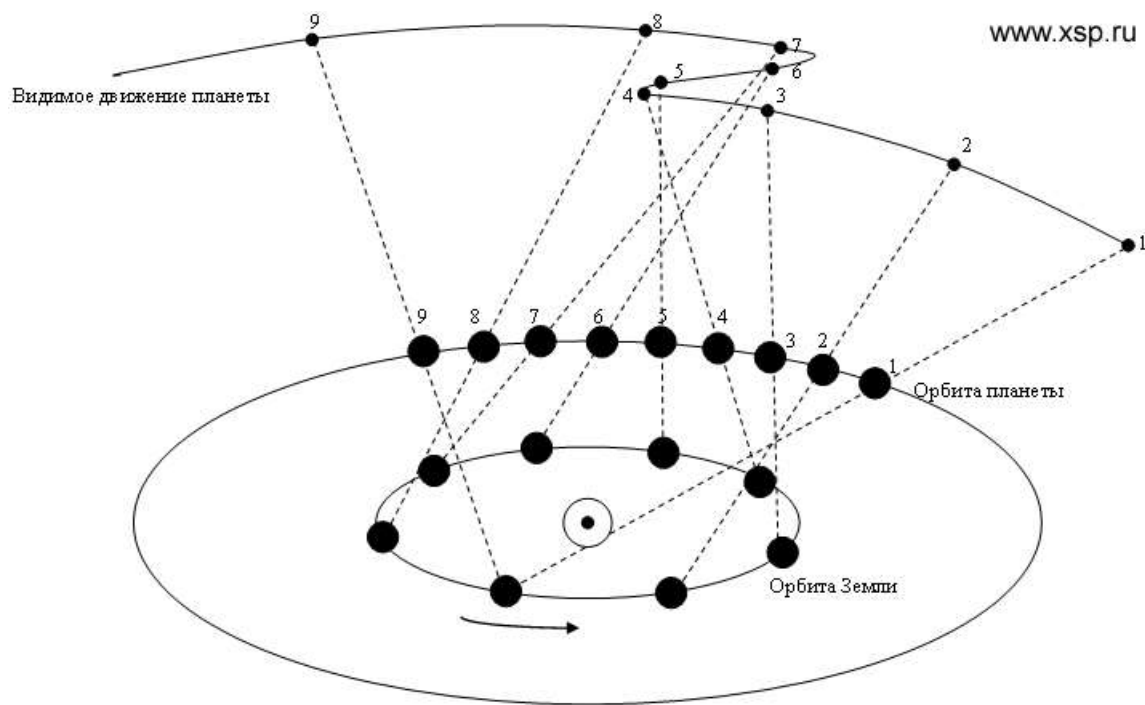
## Николай Коперник (1473-1543)

- 1512г. – Коперник переезжает в Фромборк (каноник)
- Участие в экономической жизни, проведение денежной реформы («О чеканке монет»)
- Построил водопровод в Торунь, Фромборке, Любаве и Ольштыне.
- При нападении рыцарей (1516) Тевтонского ордена на Ольштын укрепляет крепостные стены города
- 1521-назначен королевским комиссаром Вармии.
- Как врач, приобретает славу.
- Ведет **астрономические наблюдения в созданной им обсерватории.**

# Фромборк



# Попытное движение планет



## Николай Коперник (1473-1543)

- **1507г. «Малый комментарий»**  
(гелиоцентрическая гипотеза):
- **1. Земля шарообразна.**
- **2. Не существует одного центра для всех небесных орбит или сфер.**
- **3. Центр Земли не является центром мира, а является только центром лунной орбиты.**
- **4. Центр мира находится около Солнца.**

## Николай Коперник «Малый комментарий»

- 5. Все движения, замечающиеся у небесной тверди, принадлежат не ей, а Земле.
- 6. Земля обладает тремя движениями: **вращением вокруг своей оси, вращением вокруг Солнца**, деklinационным движением (так Коперник называл **прецессию** Земной оси).
- 7. Кажущиеся прямые и попятные движения планет принадлежат не им, а Земле.

Таким образом Коперник впервые ввел в науку представление **относительного** восприятия движений.

## Николай Коперник (1473-1543)

- В **1516** г. Н. Коперник получил от имени папы Павла III предложение участвовать в создании **реформ юлианского календаря**. Отказавшись от официального участия в работе комиссии, Коперник оказывал содействие в ее работе.
- Реформа была проведена только в **1582** г. на основе точных расчетов Коперника **«антиципаций»** - времени опережения юлианским календарем астрономического года.

## Николай Коперник (1473-1543)

- в 1539 г. во Фромборк (где жил Коперник) пребывает **Г.И. Лаухен** или **Ретик**, ставший учеником, последователем, помощником и другом ученого. Он убедил Коперника напечатать труд его жизни **«О вращении небесных сфер»**, издание которого закончилось в Нюрнберге перед самой смертью автора в **конце мая 1543 г.**



# Ретик (Георг Иоахим Лаухен) 1514-1574



# Ретик (Георг Иоахим Лаухен) (1514-1574) Титульный лист книги Ретика «Эфемериды»



## «О вращении небесных сфер»

- Своими предшественниками в гелиоцентрическом воззрении Коперник называет:
- Гераклита Эфесского (544-483 до н.э.),
- Экфанта (пифагореец) (IV в. до н.э.),
- Никета Сиракузского (конец V - IV вв. до н. э.)
- Имя Аристарха Самосского (III в. до н.э.) упомянуто только в рукописях

Гераклит Эфесский (544-483 до н.э.) Аристарх Самосский(310-230 до н.э.)



## «О вращении небесных сфер»

# Коперник опровергает возражения Птолемея против возможности вращения Земли.

- **Птолемей** считал, что при вращении нашей планеты развивалась бы огромная скорость на ее поверхности, разрушающая сооружения и неровности на земле, в полете пушечных ядер, птиц, в движении облаков наблюдалось бы отклонение их в сторону, противоположную вращению Земли. Отсутствие этого отклонения казалось Птолемею доказательством **неподвижности Земли.**
- **Коперник:**
  - так как размеры вселенной во много раз больше размеров Земли, то вращение вселенной вокруг центра Земли приводило бы к скоростям на периферии, во много раз большим, чем на поверхности Земли. Рассеяться должна была бы совокупность небесных тел вселенной, что не наблюдается.

## «О вращении небесных сфер»

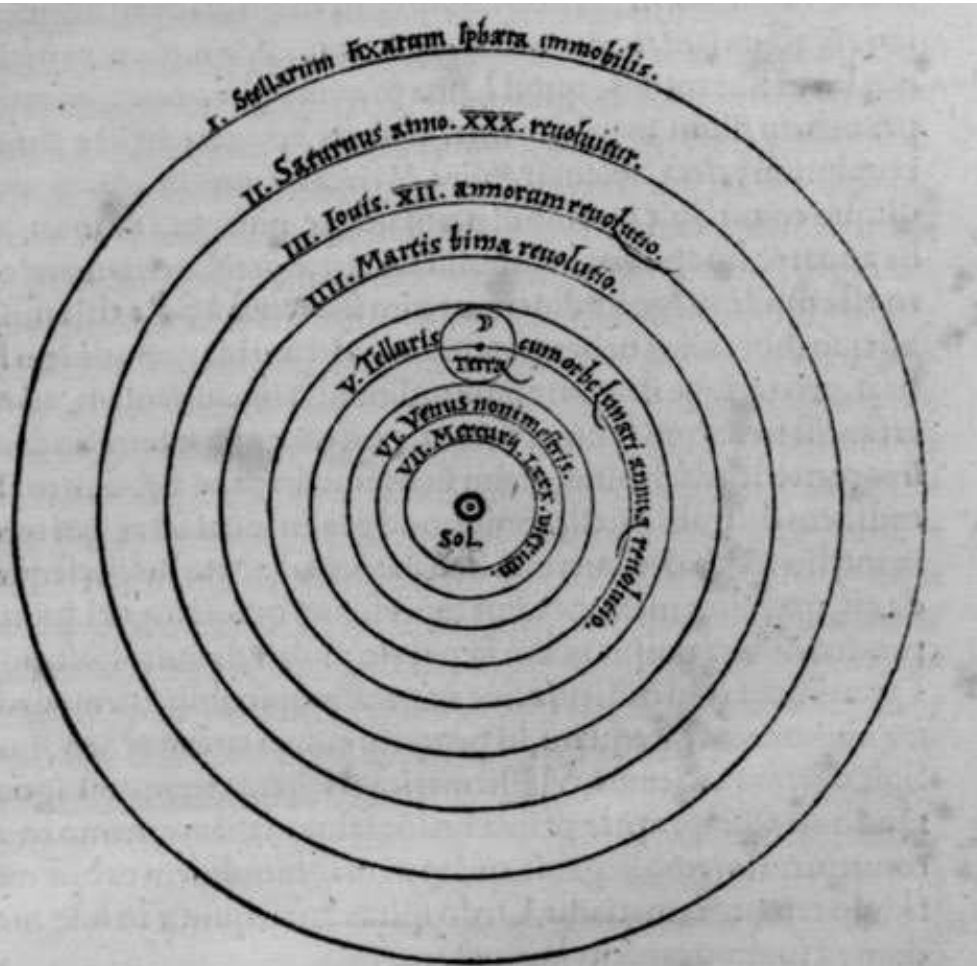
# Коперник отмечает возражения Птолемея против возможности вращения Земли.

- **Птолемей** считал парадоксальным: **почему камень, брошенный вверх, падает обратно в ту же точку Земли, если она под ним вращается?**
- **Коперник** утверждает: У брошенного вверх камня имеются два движения: **относительно Земли** и движение, **присущее Земле**, в результате чего появляется третье - составное движение **«относительно Вселенной»**.

## Идея сложения движений Коперника

- **«... все тела, опускающиеся и поднимающиеся, мы должны признать необходимо обладающими по отношению к Вселенной двойным движением, а именно составленным из кругового и прямолинейного».**

# Гелиоцентрическая схема строения Вселенной Коперника



- Впервые в истории механики и астрономии появляется **гелиоцентрическая** схема строения Вселенной, состоящая из **семи** концентрических кругов (сфер), центром которых является Солнце. После сферы Сатурна следует «покоящаяся сфера неподвижных звезд». Впервые Луна рассматривается в качестве спутника Земли.
- *«О вращении небесных сфер»*



# Идея принципа относительности Коперника

**«И почему нам не считать, что суточное вращение для неба является видимостью, а для Земли действительностью?»**

И все это так и обстоит, как сказал бы Виргилиев Эней:

«В море из порта идем, и отходят и земли и грады».

Так при движении корабля в тихую погоду всё находящееся вне представляется мореплавателям движущимся, как бы отражая движение корабля, а сами наблюдатели, наоборот, считают себя в покое со всем с ним находящимся.

Это же, без сомнения, может происходить и при движении Земли, так что мы думаем, будто вокруг нее вращается вся Вселенная».

## **Идея принципа относительности Коперника**

**«... всякое, представляющееся нам изменение места происходит вследствие движения наблюдаемого предмета или наблюдателя, или, наконец, вследствие неодинаковости перемещений того и другого...»**

# Идея принципа относительности Коперника

- «...если сообщить обоим телам одинаковое движение, относительное движение двух тел не изменится».



Выдающиеся деятели эпохи Возрождения:  
Н. Макиавелли (1469-1527), М. Лютер (1483-1546),  
Ф. Меланхтон (1497-1560)



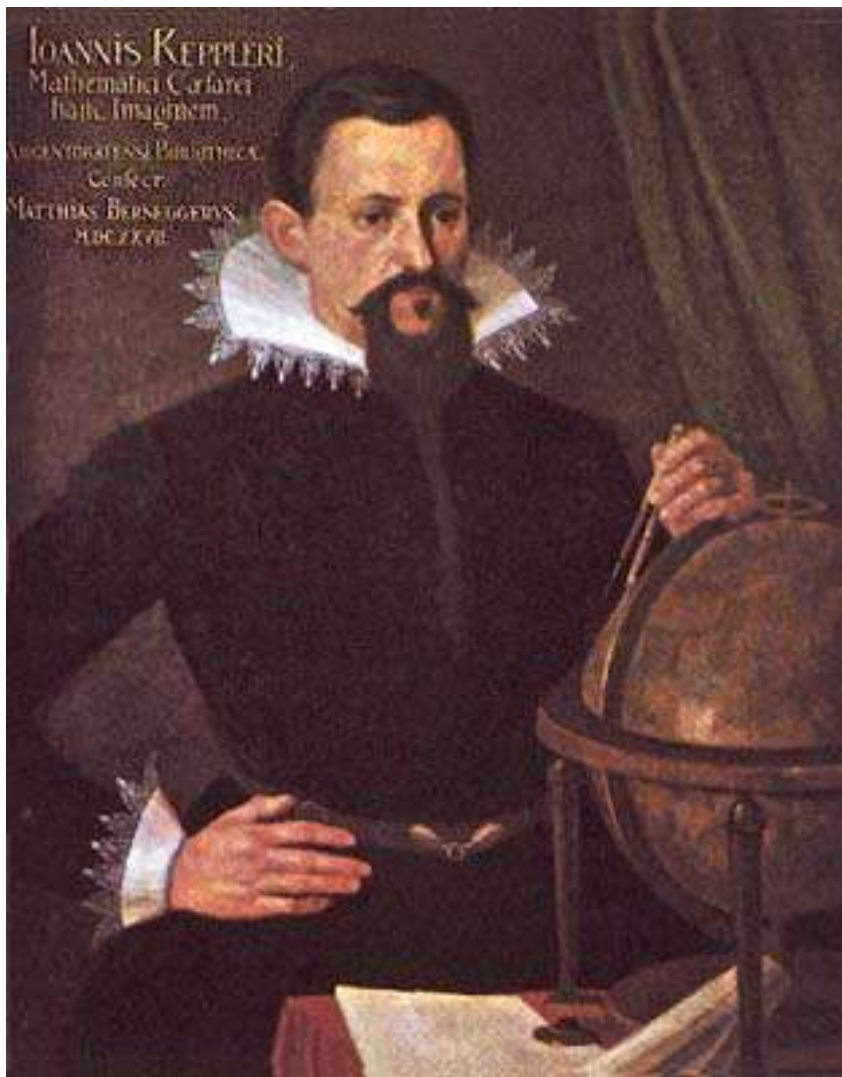
## «О вращении небесных сфер»

- Коперник – человек высшего гения, и что в этих (астрономических) вопросах особенно важно, свободного мышления.

И.Кеплер, 1618 г.

***Законы небесной механики в  
трудах Иогана Кеплера***

## ***Иоган Кеплер (1571-1630)***

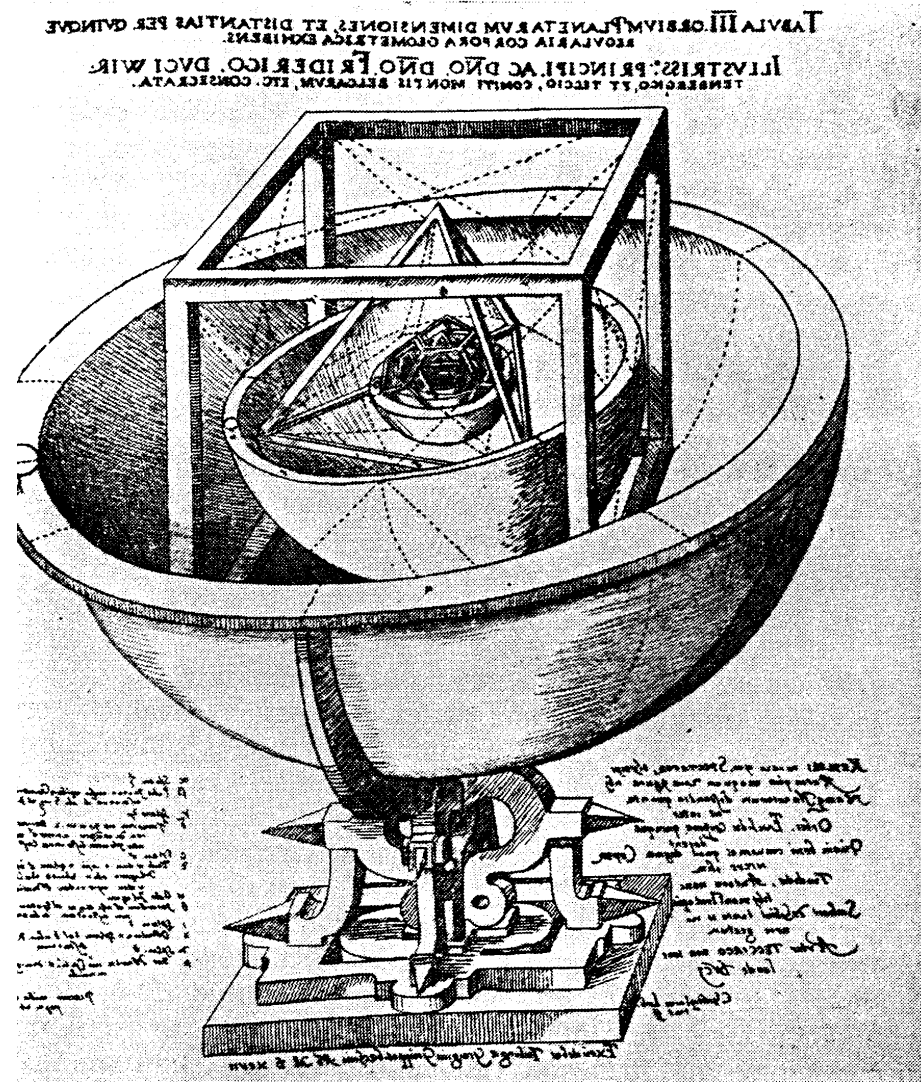




## *Иоганн Кеплер (1571-1630)*

- 27.12.1571-родился в местечке близ г.Вейль (Швабия)
- 1588 – Тюбингенский университет  
(учитель математики и астрономии-  
Михаил Мёстлин)
- 1593 – преподаватель математики в  
протестантской школе в Граце
- 1596 – «**Космографическая тайна**»

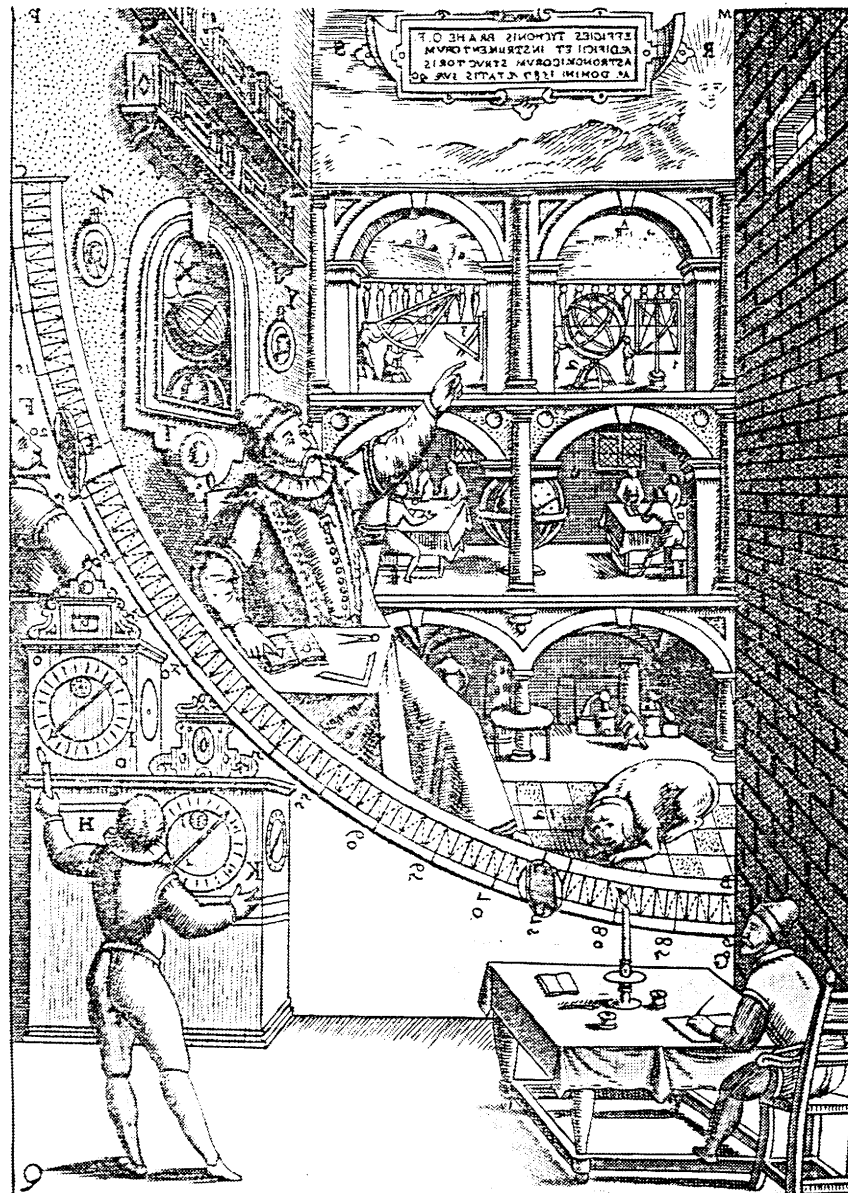
# Небесный кубок Кеплера («Космографическая тайна» 1596)



## ***Тихо Браге (1546-1601)***



# Гигантский квадрант Тихо Браге



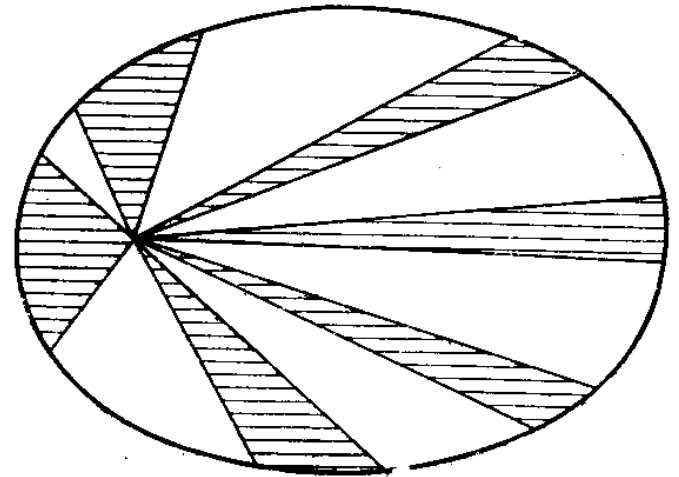


## *Иоганн Кеплер (1571-1630)*

- 1600-1612 – Прага, работа с журналами наблюдений Тихо Браге
- 1601- придворный математик (император Рудольф II)
- 1609 – «Новая астрономия»
- 1610 – «Разговор со звездным вестником»
- 1612 – профессор математики в Линце

## *Иоганн Кеплер «Новая астрономия» (1609)*

- Площадь, описываемая отрезком Солнце – планета, является мерой времени, необходимого для прохождения планетой соответственной дуги орбиты
- Планеты движутся по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце



## *Иоганн Кеплер (1571-1630)*

- 1619 – «Гармония мира»- 3-й закон Кеплера
- 1618-1621- «Выдержки из коперниканской астрономии» (св-во инерции материальных тел)
- 1627 – «Рудольфианские таблицы»
- 15.11.1630 – смерть И. Кеплера
- *«Я измерил небеса,  
Землю теперь измеряю.  
Дух воспарил в небеса.  
Тело распалось прахом»*



*Иоганн Кеплер «Гармония мира» (1619)*

- Третий закон
- **«Времена обращений планет относятся между собой как полуторные степени их средних расстояний»**
- Квадраты времен обращения планет относятся между собой как кубы больших полуосей их эллиптических орбит

## *Памятник И.Кеплеру в г.Вейль дер Штадте*

