

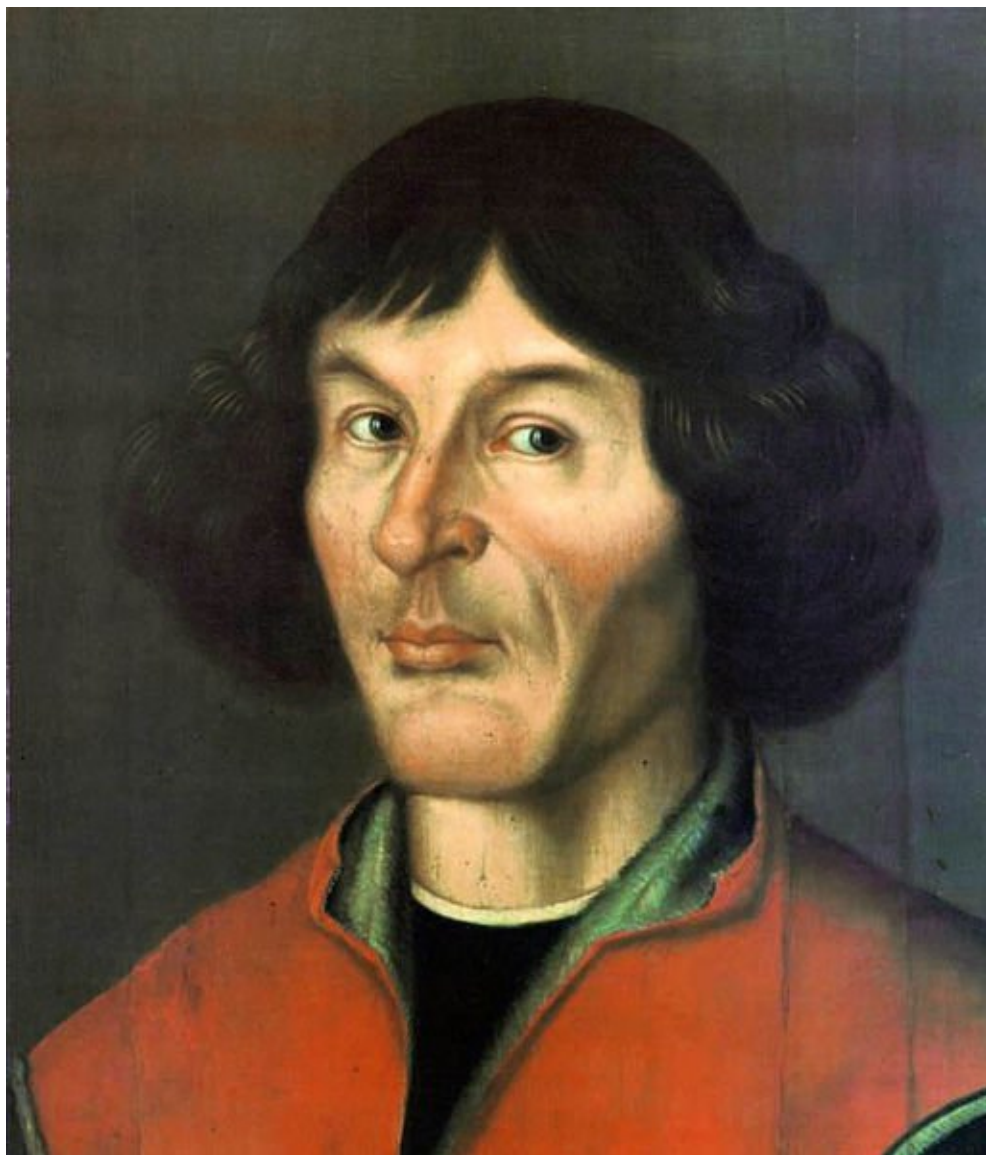
Лекция 5

Чиненова Вера Николаевна

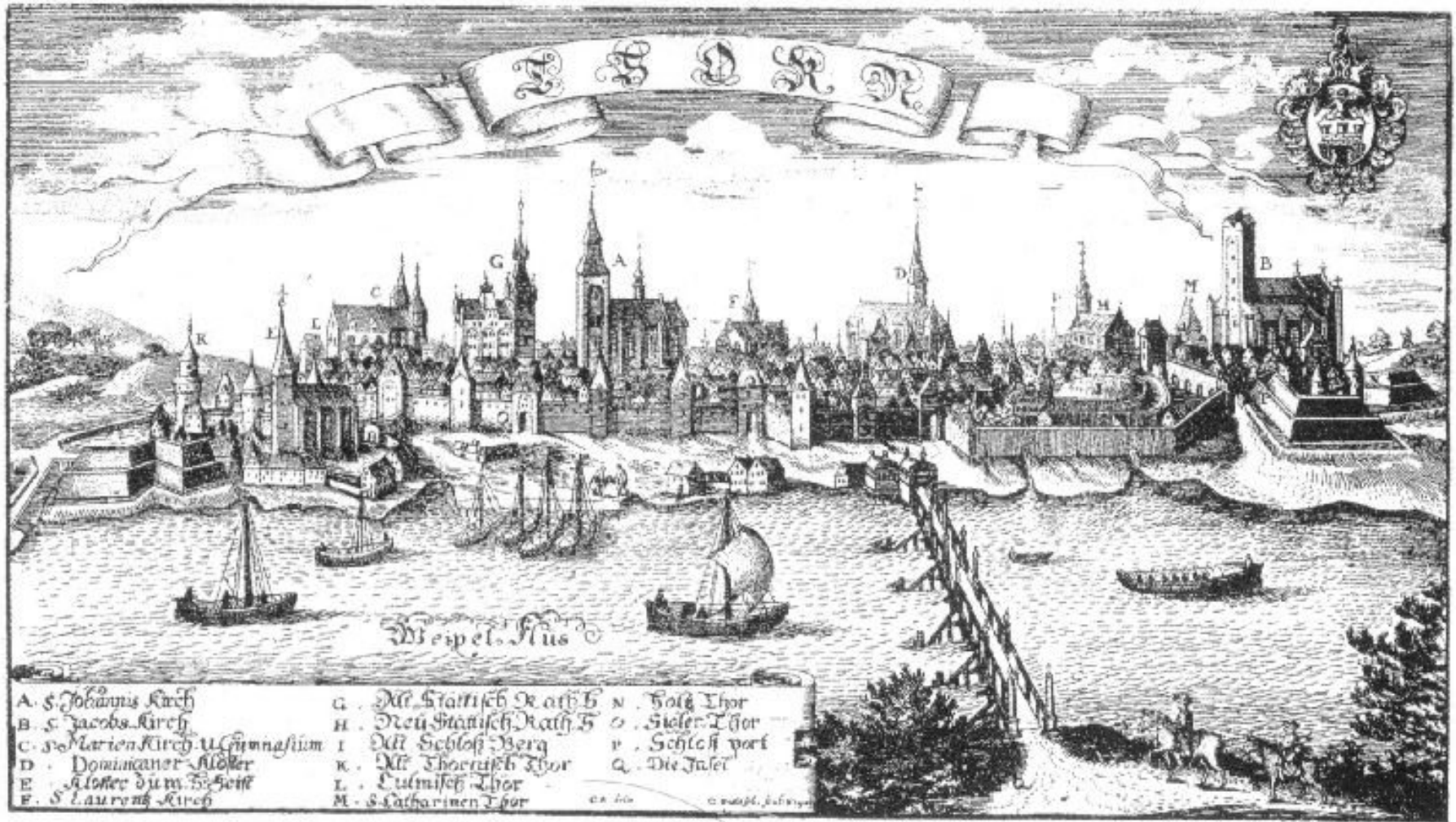
СОЗДАНИЕ ФУНДАМЕНТА КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

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

Николай Коперник Copernicus N. (1473-1543)



Г. Торунь в средние века



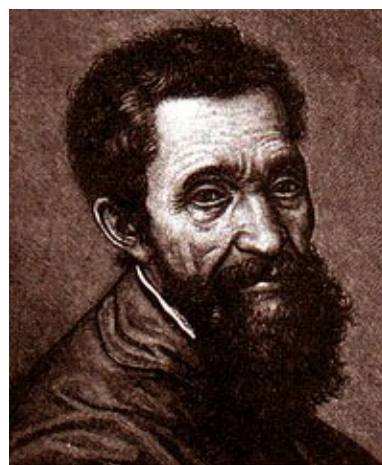
Николай Коперник (1473-1543)

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



Н. Коперник - врач



Nicolaus Copernicus.

16c woodcut.

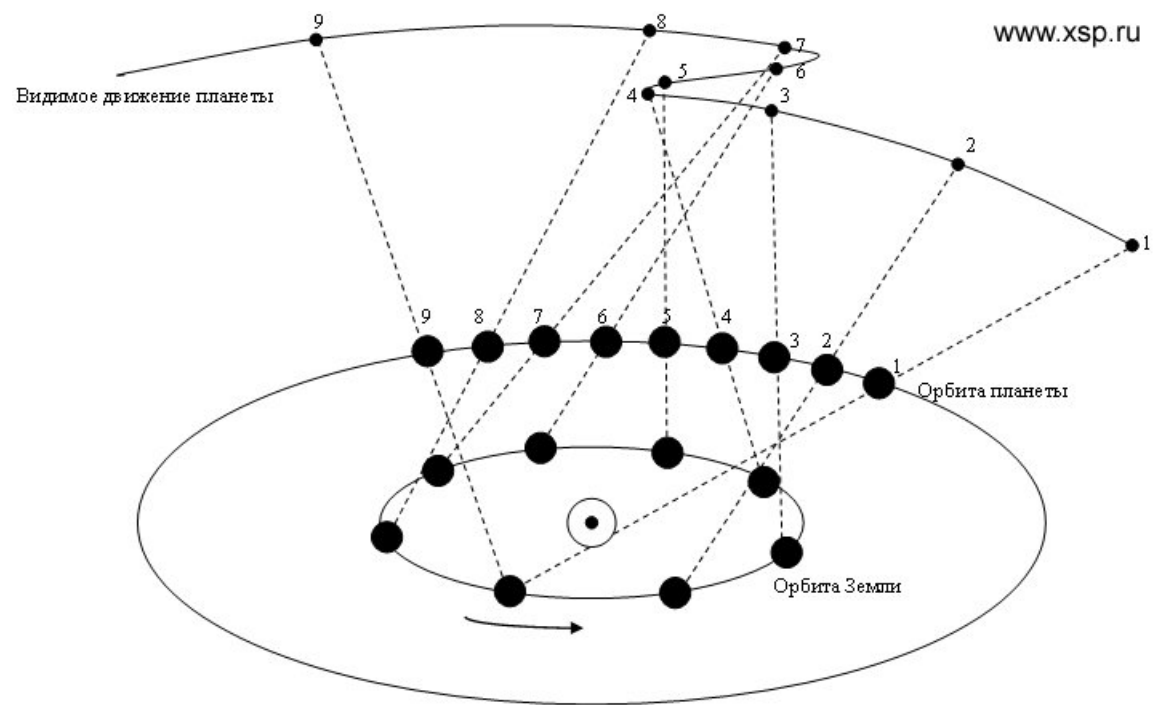
Николай Коперник (1473-1543)

- 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



Попыточное движение планет



- **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**, деклинационным 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)

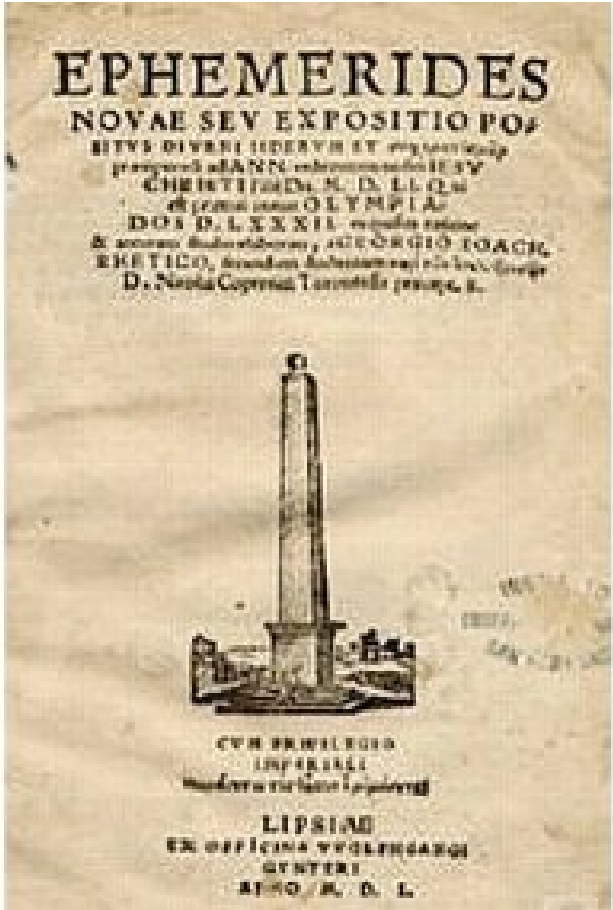
- в 1539 г. во Фромборк (где жил Коперник) пребывает **Г.И. Лаухен** или **Ретик**, ставший учеником, последователем, помощником и другом ученого. Он убедил Коперника напечатать труд его жизни **«О вращении небесных сфер»**, издание которого закончилось в Нюрнберге перед самой смертью автора в **конце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

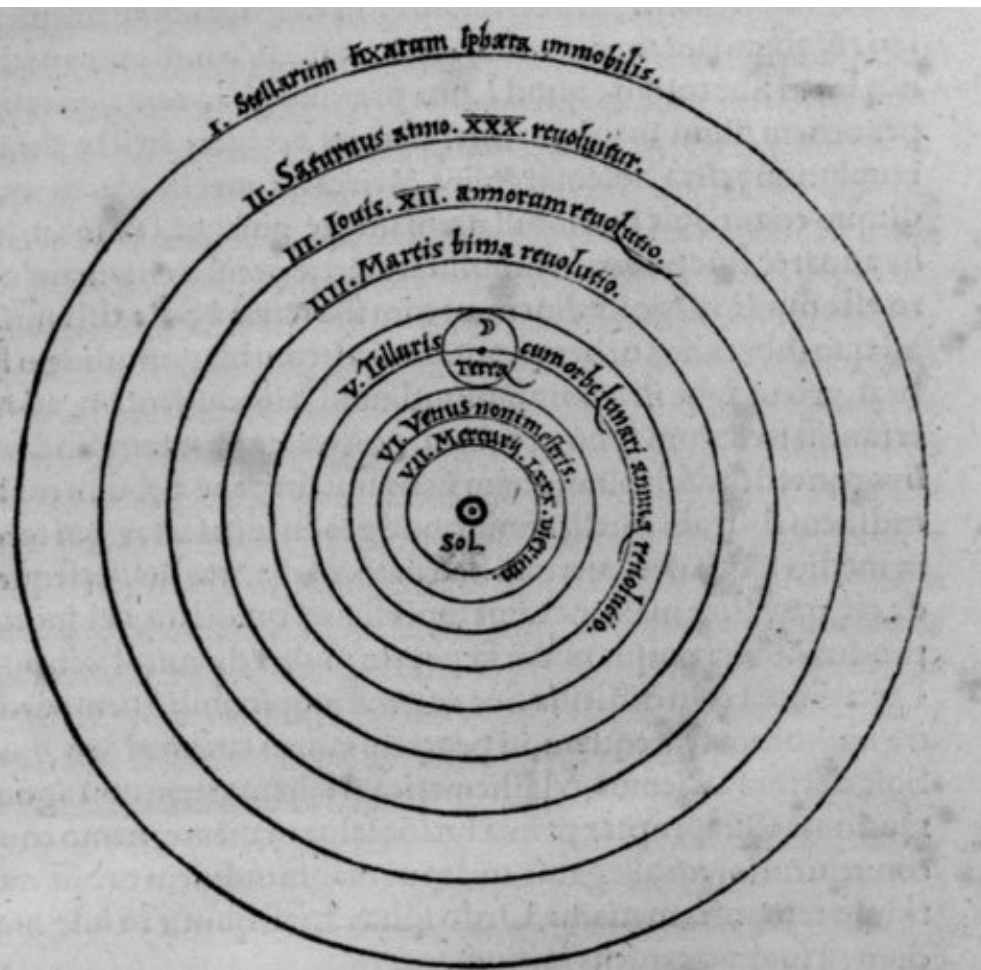
Коперник отмечает возражения Птолемея против возможности вращения Земли.

- **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»*

In *De Revolutionibus*, Copernicus established the order of planets, around the Sun.

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)



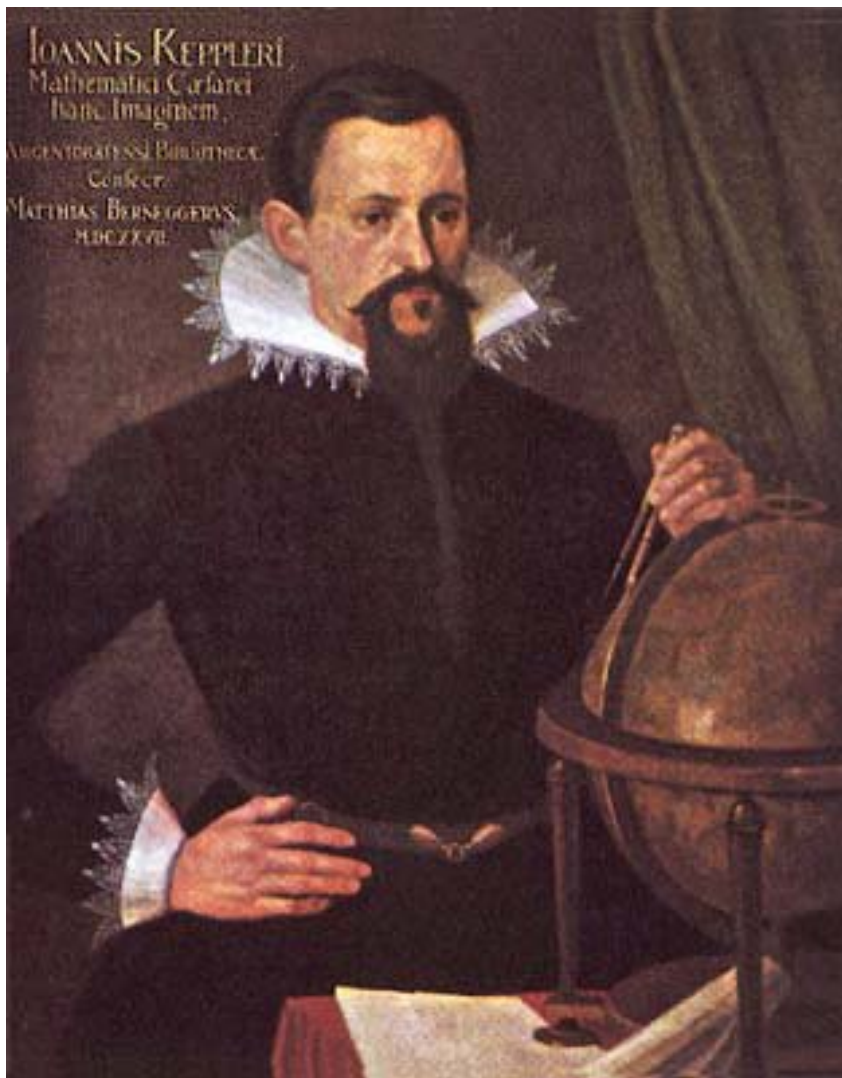
«О вращении небесных сфер»

- 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

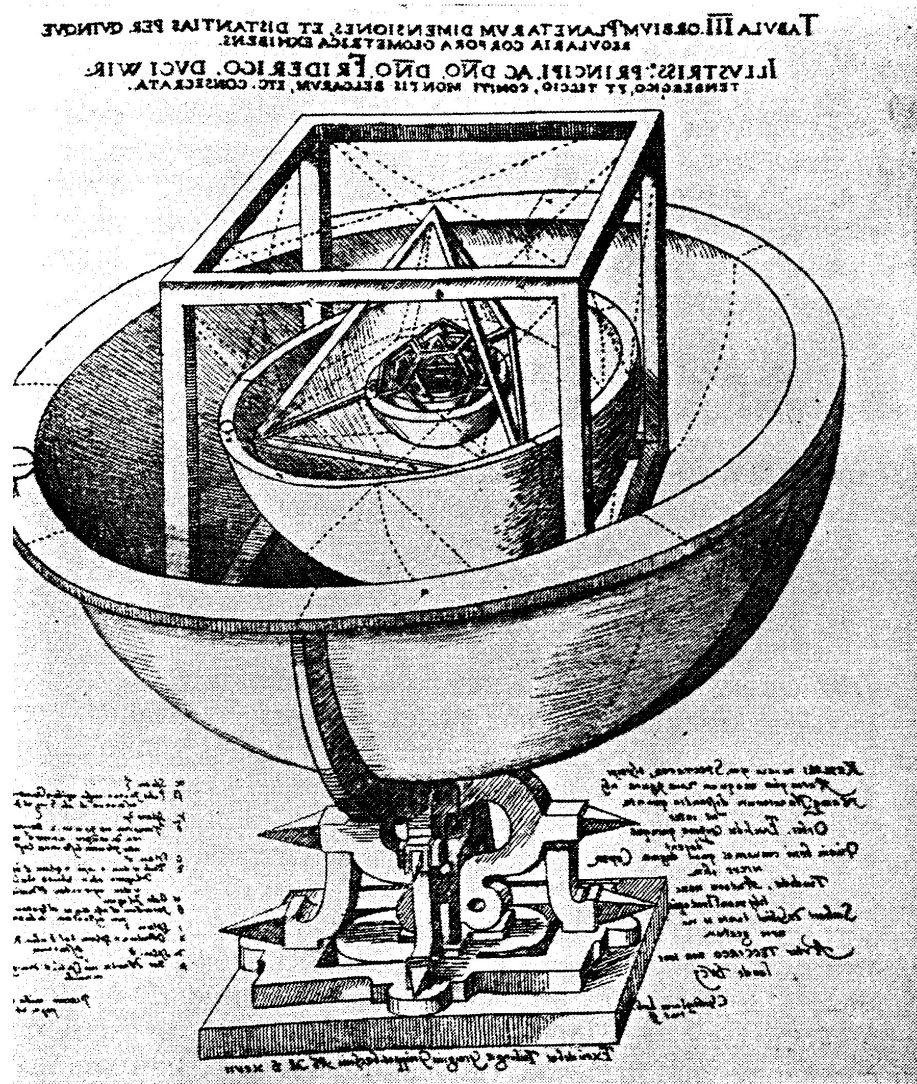
Иоган Кеплер (1571-1630)



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**»

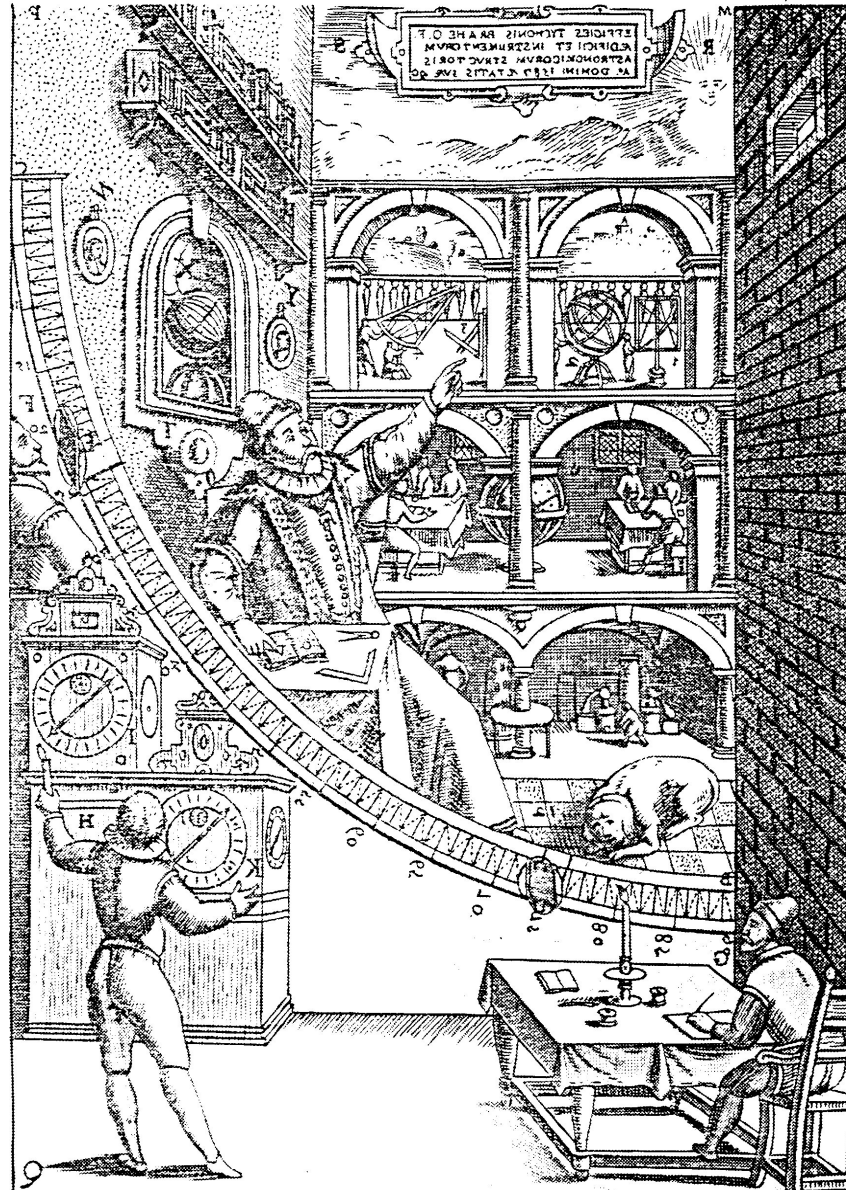
Небесный кубок Кеплера («Космографическая тайна» 1596)



Тихо Браге (1546-1601)



Гигантский квадрант Тихо Браге



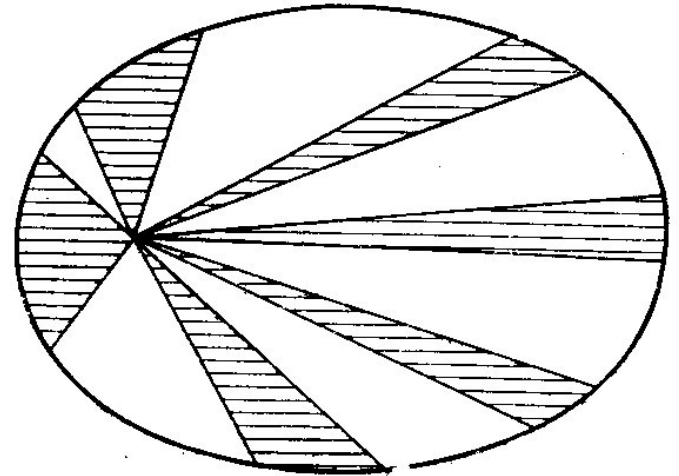


Иоганн Кеплер (1571-1630)

- 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

