

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Тридцатилетняя война (1618-1648)

#### **Габсбургский блок:**

- испанские и австрийские Габсбурги;
- католические князья Германии;
- + поддержка папства;
- + поддержка Речи Посполитой

#### **Антигабсбургская коалиция:**

- германские протестанские князья;
- Швеция, Дания + Франция;
- + поддержка Англии, Голландии, России

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Тридцатилетняя война (1618-1648)

#### Франко-шведский период (1635-1648)

Вступление Франции определило превосходство антигабсбургской коалиции.

Вестфальский мир – 1648 г.

**Германия** разбита на мелкие государства.

**Италия** и **Испания** постепенно утрачивали свое влияние.

На первый план выходят **Англия**, **Франция** и  
**Нидерланды**

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Англия

#### Династия Стюартов

**(!)** Карл I (1600 - 1649), английский король с 1625 г.

Карл II (1630 - 1685), английский король с 1660 г.

Яков II (1633 - 1701), английский король в 1685 - 1688 гг.

**(!)** Вильгельм III Оранский (1650 - 1702), английский король с 1689 г., правил вместе с женой Марией II Стюарт

Анна Стюарт (1665 - 1714), королева Великобритании с 1702 г.

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Франция

Династия **Бурбонов**

**Людовик XIV** - Louis-Dieudonné (1638 - 1715), французский король с 1643 г. – апогей абсолютизма!

**Людовик XV** - Le Bien Aimé (1710 - 1774), французский король с 1715 г.

### Нидерланды

Республика

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Англия

**1645 г.** – общество  
сотрудничающих ученых

**1662 г.** – по королевской  
хартии стало  
“Королевским  
обществом”

девиз:

“Nullius in verba”

### Франция

**1666 г.** – Академия наук  
(Французский институт)  
– по указанию министра  
Жана Батиста  
Кольбера



Colbert présentant les académiciens au roi Louis XIV



Jean-Baptiste Colbert

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Англия

Идеолог – Френсис **Бэкон**  
(1561-1626)

“**Новый органон**”

Наука должна **служить**  
**практическим целям и**  
**исследовать**  
**реальную природу**

**Паннекук, стр. 270 (про Р.  
Гука, слова Вольтера -  
отдельно), стр. 264-265  
(король Карл II)**

Научный журнал  
“**Philosophical**  
**67 Transactions**”

### Франция

Идеолог – Рене **Декарт**  
(1596-1650)

Философия

**рационализма**

Главное условие научной  
деятельности – свобода  
мышления, сила  
разума. Мышление –  
способ открытия истины  
и источник знаний.

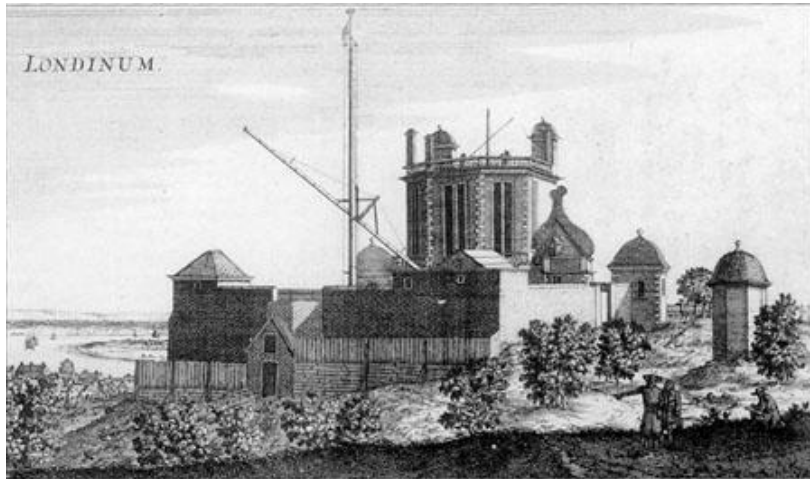
Научный журнал  
“**Journal des Savants**”

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

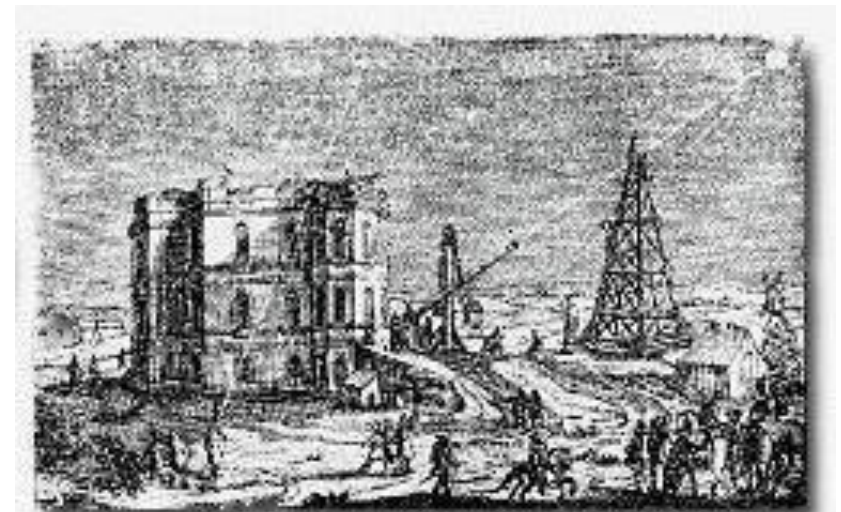
### Англия

**1675 г. – Гринвичская  
обсерватория (по указу  
Карла II Стюарта) –  
проблема долгот!**



### Франция

**1671 г. – Парижская  
обсерватория  
(строительство  
закончено в 1672 г.)**



Observatoire de Paris

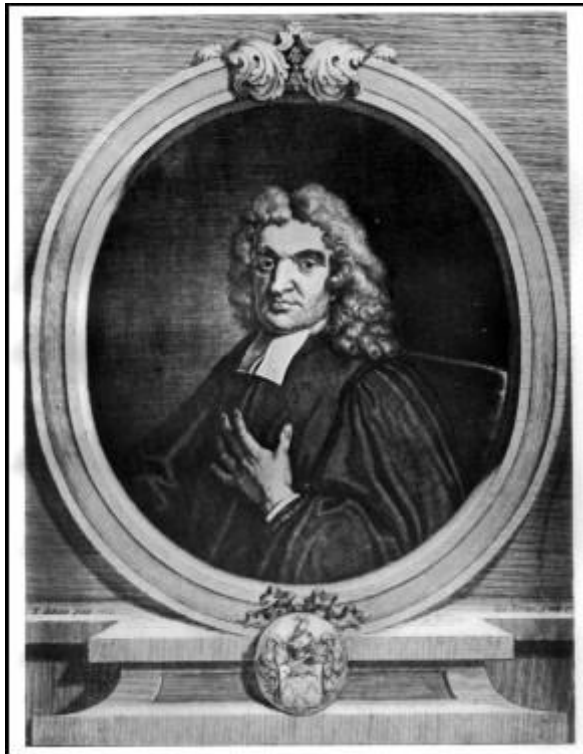
# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Англия

Гринвичская обсерватория

Джон Флемстид  
(1646-1719)



### Франция

Парижская обсерватория

Джованни Кассини  
(1625-1712)





# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

**Христиан Гюйгенс (1625-1695)**. Родился в Гааге в семье дипломата Константина Гюйгенса, который был другом Рене **Декарта**

Доктор права в Анжерском университете (**1665 г.**).

Вместе с **Левенгуком** участвовал в создании первых микроскопов

Большие успехи в строительстве телескопов (две плосковыпуклые линзы – двухлинзовый окуляр)

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

#### Телескопы Гюйгенса

**1656** - фокусное расстояние 12 футов (около 4 м),  
диаметр объектива – 5.7 см (**Титан** – самый  
крупный спутник **Сатурна**);

**1656** - фокусное расстояние 23 фута (около 7.5 м),  
диаметр объектива – 7 см, поле зрения – 17' (x100);

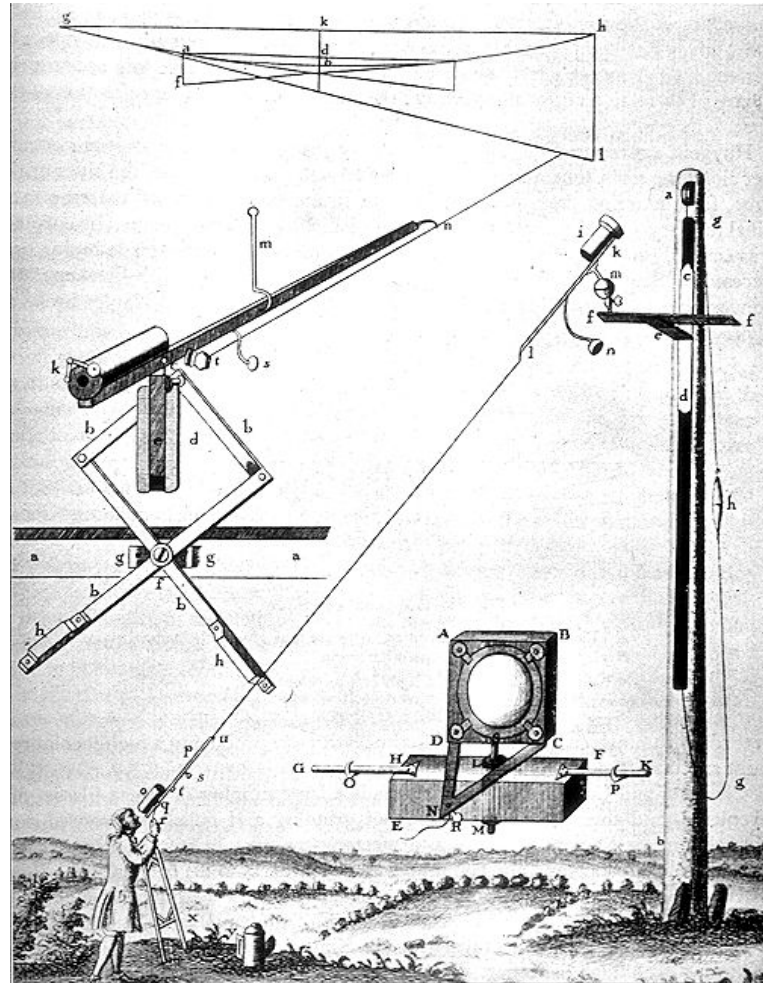
+ еще большие телескопы

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

## Телескопы Гюйгенса



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

**Ян Гевелий (1611-1687)**. Родился в Данциге (Гданьске) в семье профессора математики

Обсерватория "Стеллабургум" (Stellaburgum) – в собственном доме (построена в **1641 г.**, сгорела в **1678 г.**, в **1682 г.** построил новую). Наблюдал вместе с женой **Элизабет**

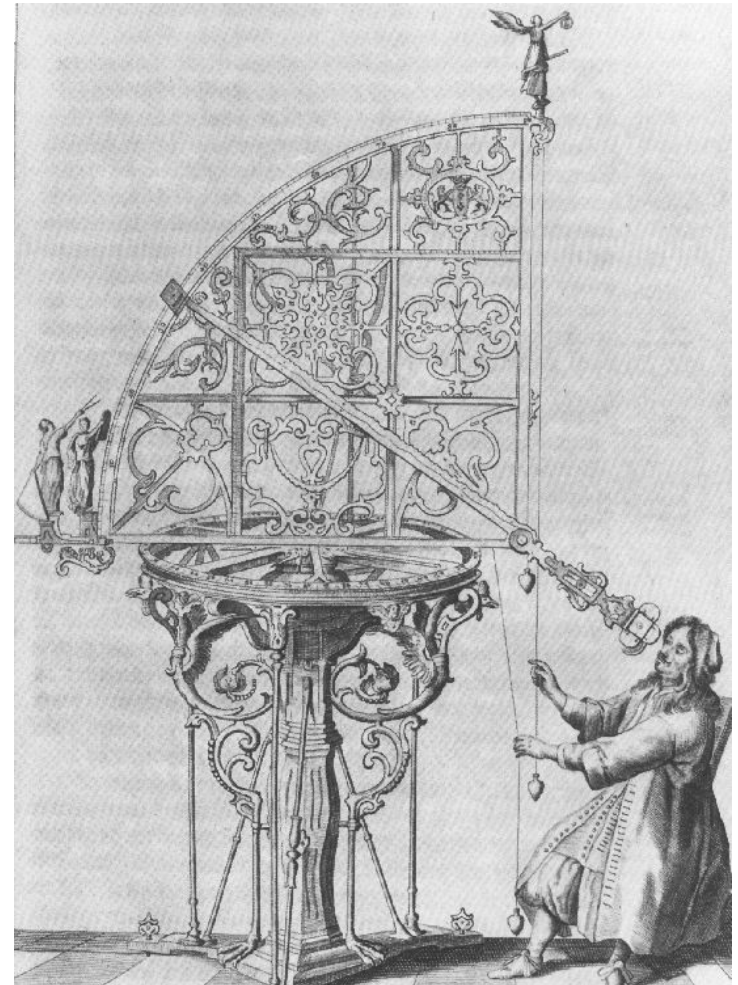
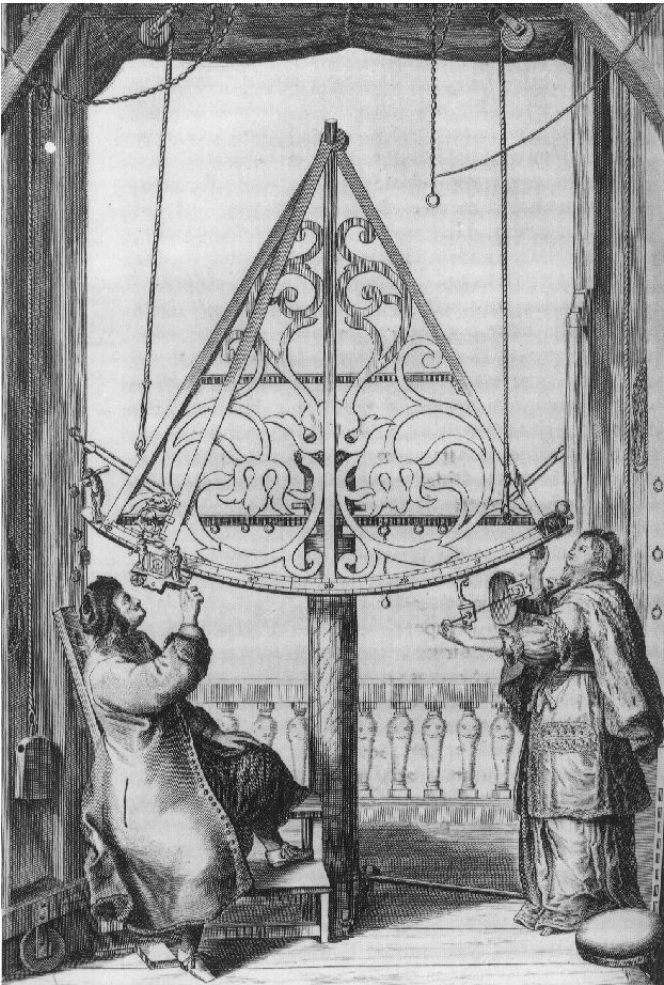
Долго не пользовался телескопами (подражал Тихо **Браге**)

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

### Инструменты Гевелия



История астрономии  
Прогресс наблюдательной астрономии  
в середине XVII – начале XVIII века

Инструменты наблюдательной астрономии

Инструменты Гевелия

Каталог 1564 звезд с погрешностью меньше 10" – на дату  
**1660 г.**

Издан женой в **1690 г.** через три года после смерти



# История астрономии

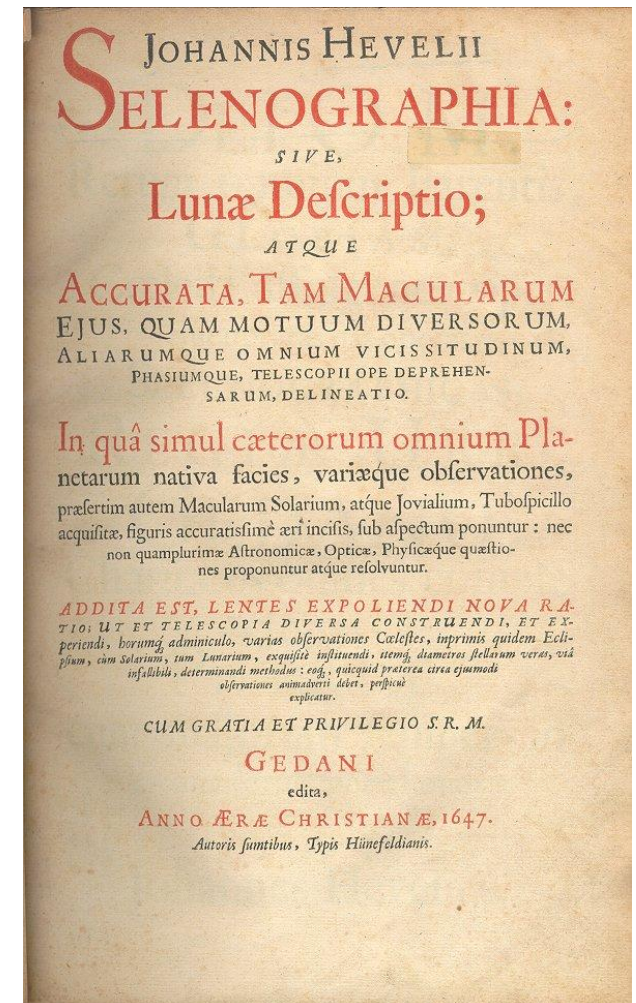
## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

#### Телескопы Гевелия

#### “Селенография” (1647 г.)

(его первый научный труд, издана в собственной типографии)



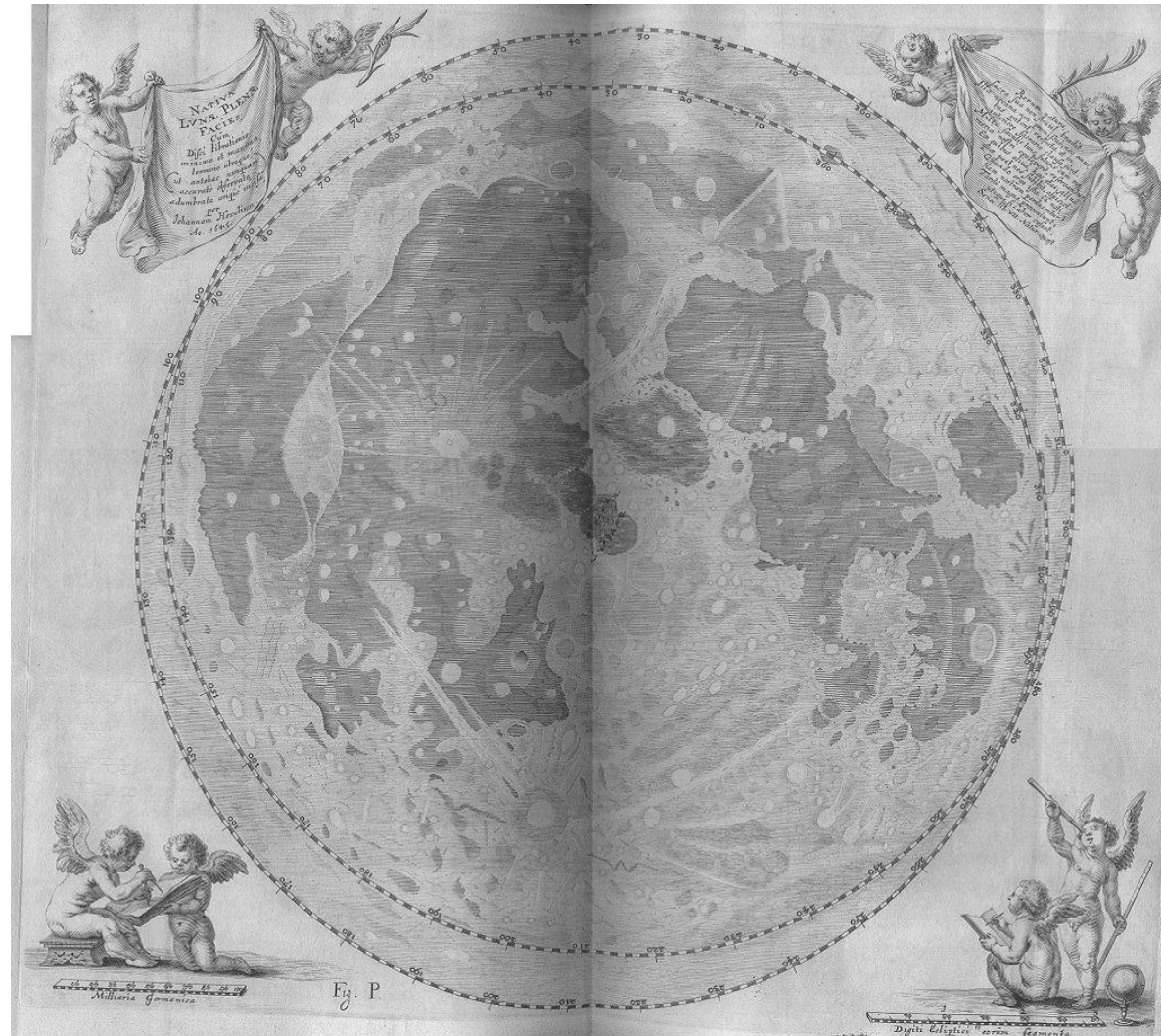
### Инструменты наблюдательной астрономии

#### Телескопы Гевелия

#### “Селенография”

(1647 г.)

Введенные им  
некоторые  
названия  
сохранились  
(например,  
Альпы и  
Аппенины)



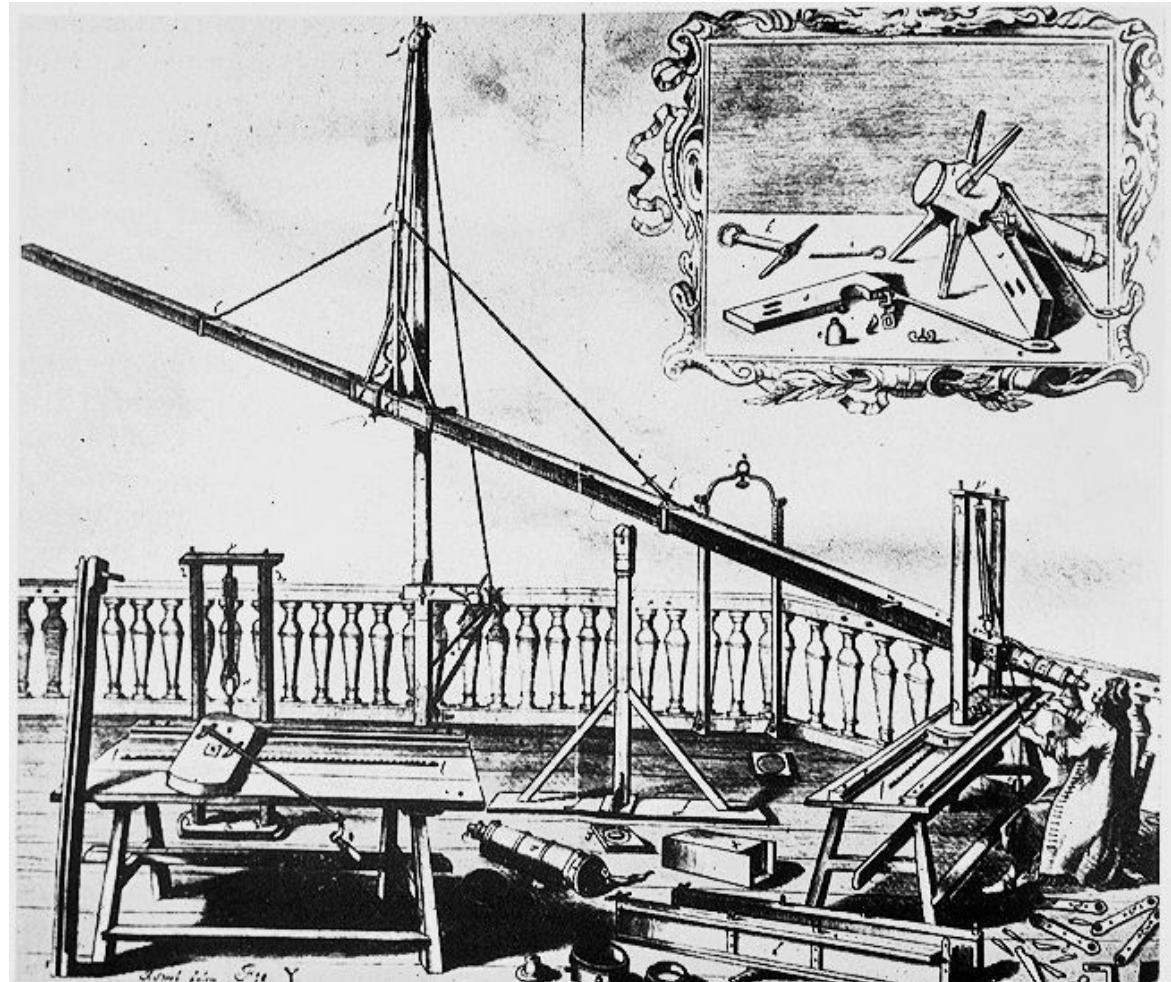


# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

Телескопы Гевелия  
“Machina caelestis”  
(1673 и 1679 г.)  
60 футов



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

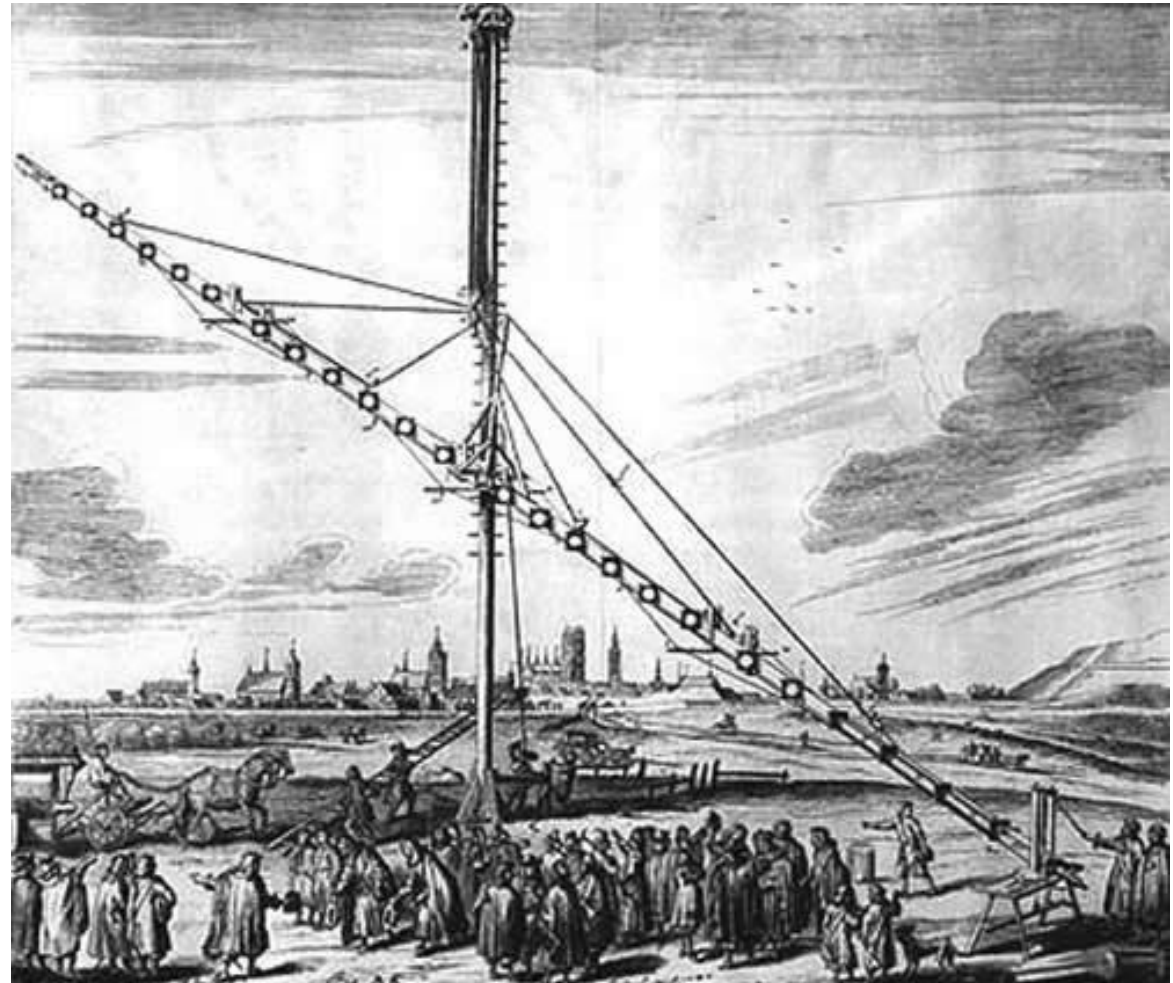
### Инструменты наблюдательной астрономии

Телескопы Гевелия

“Machina caelestis”

(1673 и 1679 г.)

140 футов



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Инструменты наблюдательной астрономии

И Гринвичская, и Парижская обсерватории были оснащены самыми современными на то время инструментами

Квадранты и секстанты сочетались с телескопами, в которые можно было наблюдать даже днем. В секстанте Флемстида был впервые использован нитяной **микрометр (Вильям Гаскойн (1616? - 1644) – 1644 г. – позже выяснили по его письмам)**

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Гринвичская обсерватория

Джон Флемстид (1646-1719) – первый директор

Инструменты приобретал на собственные средства  
(богатый друг Джонс Мур)

Основная задача обсерватории – уточнение имевшихся и составление новых таблиц движений небесных тел (в первую очередь Луны), а также положений неподвижных звезд

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Гринвичская обсерватория

Джон Флемстид (1646-1719) – первый директор

Определены положения 2852 звезд. Каталог по **возрастающим прямым восхождениям**. Учитывалась рефракция. Первый каталог на основе телескопических наблюдений

Опубликован в **1725** г. под названием “**Британская история неба**”.

(Араго, стр. 116; Берри, стр. 215) – 1712 г. – самовольное издание Галлеем – “злонамеренным похитителем”

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Гринвичская обсерватория

Эдмунд Галлей  
(1656-1742)!

Профессор математики  
в Оксфордском  
университете – **1703 г.**  
Секретарь Королевского  
Общества – **1719 г.**  
Королевский астроном с  
**1720 г.**





# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

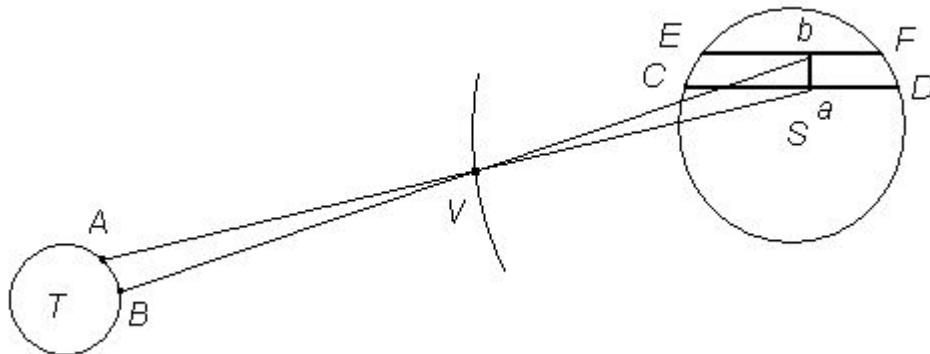
### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Эдмунд Галлей

✓ **1676-1678 гг.** – о. св.Елены – попытка определить параллакс Солнца, наблюдая прохождение Меркурия по диску Солнца (**1677**). Неудачная (45" вместо 8.79")

Предложил в **1691 г.** использовать для решения этой задачи прохождение Венеры – в **1761 г.** (8" – 10") и **1769 г.** (8" – 9")

(Первым(?) наблюдал прохождение Венеры по диску Солнца Иеремия Горрокс (**1617? - 1641**) в **1639 г.**)



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Эдмунд Галлей

- ✓ Составил **первый каталог южных звезд (1679 г.)** –  
341 звезда (первый телескопический каталог!)
- ✓ Обнаружил **неравенства** в движениях Юпитера и  
Сатурна вокруг Солнца (через сто с лишним  
лет это явление объяснил Лаплас)



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Эдмунд Галлей

- ✓ 16 лет наблюдений за Луной – **уменьшение периода обращения Луны (1693 г.)**
- ✓ 1715 г. – обратил внимание на хромосферу
- ✓ 1718 г. – сравнивая положения Арктура, Проциона и Сириуса – современные и по данным Птолемея – обнаружил **собственные движения**

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

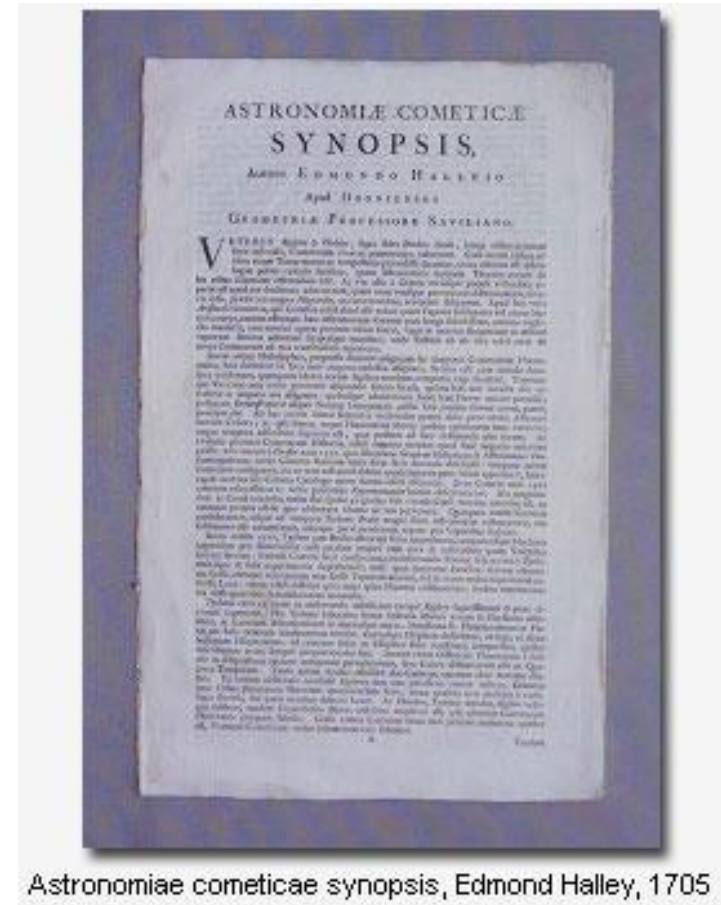
Эдмунд Галлей

“Очерки кометной астрономии”

1705 г.

Результаты вычислений

24 орбит комет



Astronomiae cometicae synopsis, Edmond Halley, 1705

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

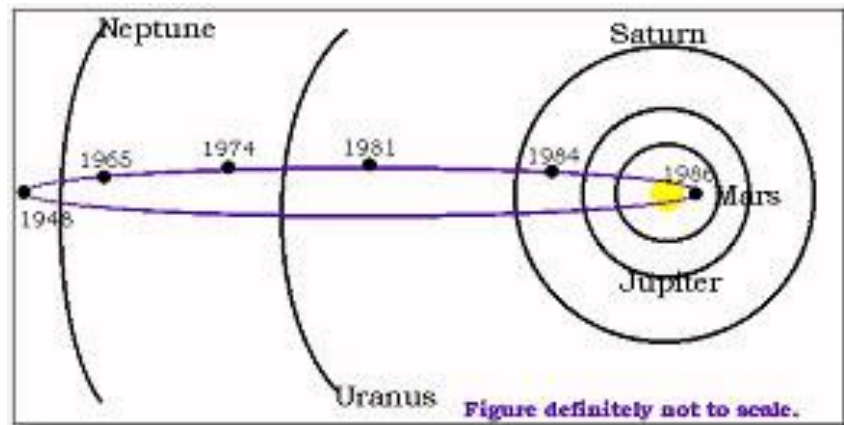
### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Эдмунд Галлей

- ✓ **1682 г.** – наблюдения кометы. Сходство ее орбиты с орбитами комет в **1531 г.** и **1607 г.** + неточное сходство с кометой **1456 г.** Предположение об эллиптичности орбиты. Период около 75 лет. **Предсказал ее появление в 1758 г.**

Позже **Клеро** (уже после смерти **Галлея**) уточнил время ее возвращения, учтя возмущения от Юпитера и Сатурна – апрель 1759 г. В конце 1758 г. она была обнаружена, а в марте 1759 г. прошла около Солнца

(Климишин,  
стр. 200)



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Парижская обсерватория

- ✓ Жан-Доминик (Джованни) **Кассини (1625-1712)** – первый директор (приглашен из Италии из Болонского университета по совету **Пикара**)
- ✓ Христиан **Гюйгенс (1629-1695)** (приглашен из Нидерландов **Кольбером**)
- ✓ Оле **Рёмер (1644-1710)** (**Пикар** привез из Копенгагена)

**Гюйгенс** и **Рёмер** впоследствии оставили Францию после уничтожения Нантского эдикта (издан в **1598 г.** **Генрихом IV**, полностью отменен в **1685 г.** **Людовиком XIV**), хотя и были исключены из общей проскрипции

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

Джованни Кассини (1625-1712)

Италия

- ✓ **1652 г. и 1664 г.** – записки о кометах, таблицы и эфемериды спутников Юпитера
- ✓ **1665 г.** - открыл Большое Красное Пятно на Юпитере
- ✓ **1667 г.** – таблицы рефракции – весьма точные

# История астрономии

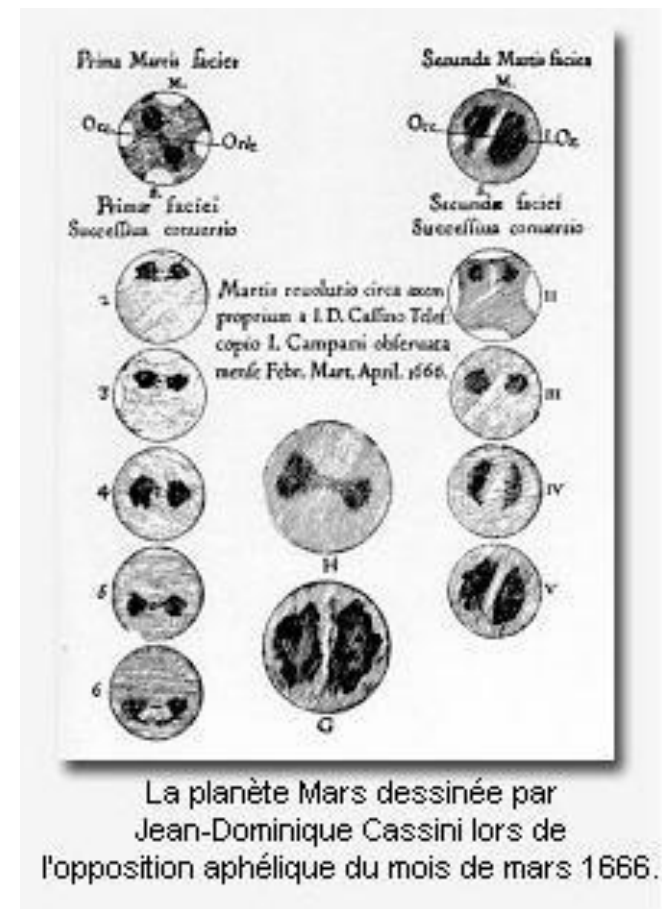
## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

Джованни Кассини (1625-1712)

Италия

- ✓ Доказал вращение  
Юпитера ( $9^{\text{h}}56^{\text{m}}$ ) – 1664 г.  
и Марса ( $24^{\text{h}}37^{\text{m}}$ ) – 1666 г.  
(по неоднородностям  
на поверхности).



# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

Джованни Кассини (1625-1712)

Франция

- ✓ 1671, 1672, 1684 гг. – открытие 4-х спутников Сатурна (Япет, Рея, Тетис+ Диона)
- ✓ 1675 г. – неоднородность строения кольца Сатурна.
- ✓ 1693 г. – таблицы спутников Юпитера
- ✓ 1695 г. – закон либрации Луны (независимо от Кеплера и Гевелия)

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

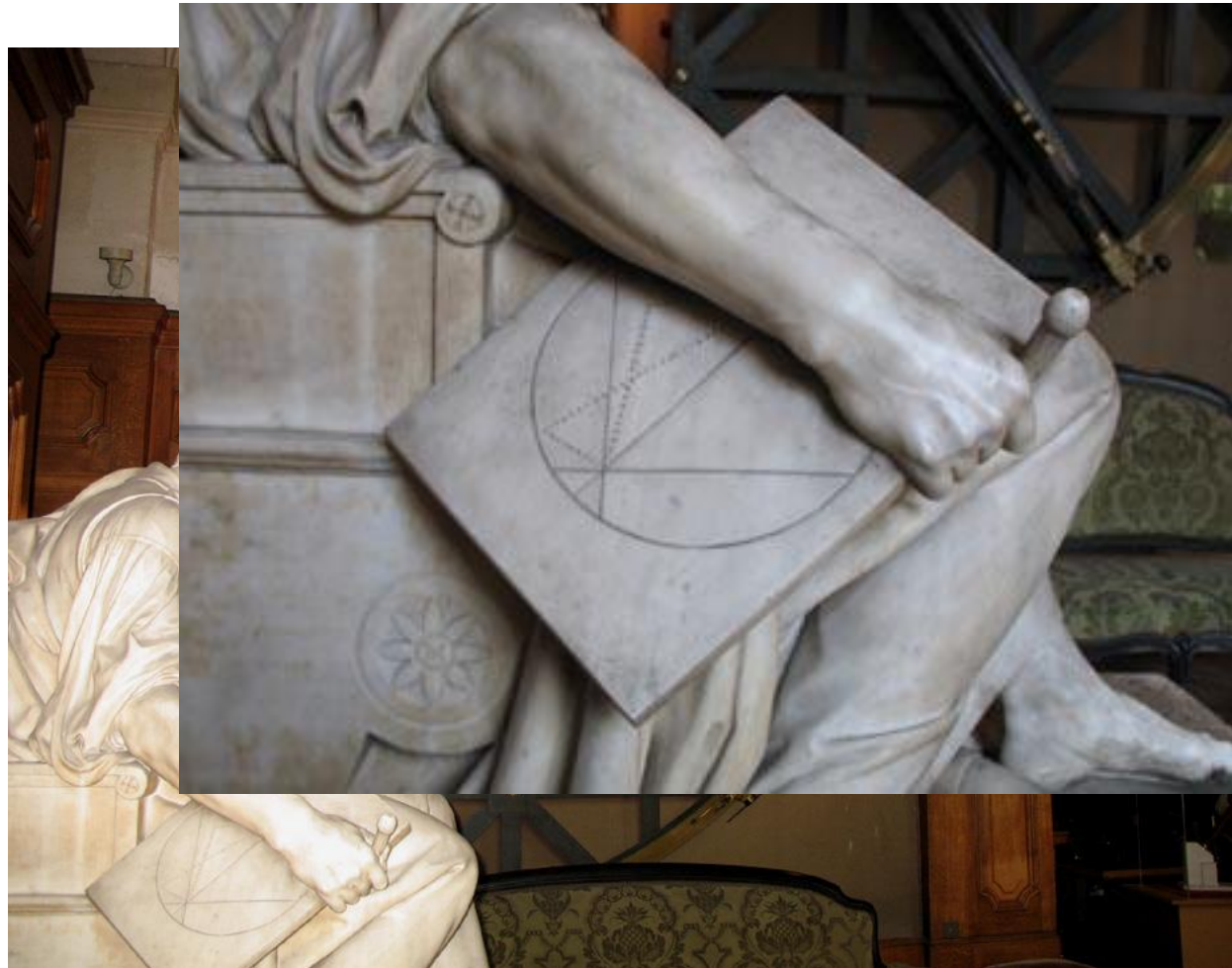
### Прогресс наблюдательной астрономии

Джованни Кассини (1625-1712)

(Араго, стр.92 –  
про кассиноид)

$$MF + MF' = 2a$$

$$MF \times MF' = 2a$$



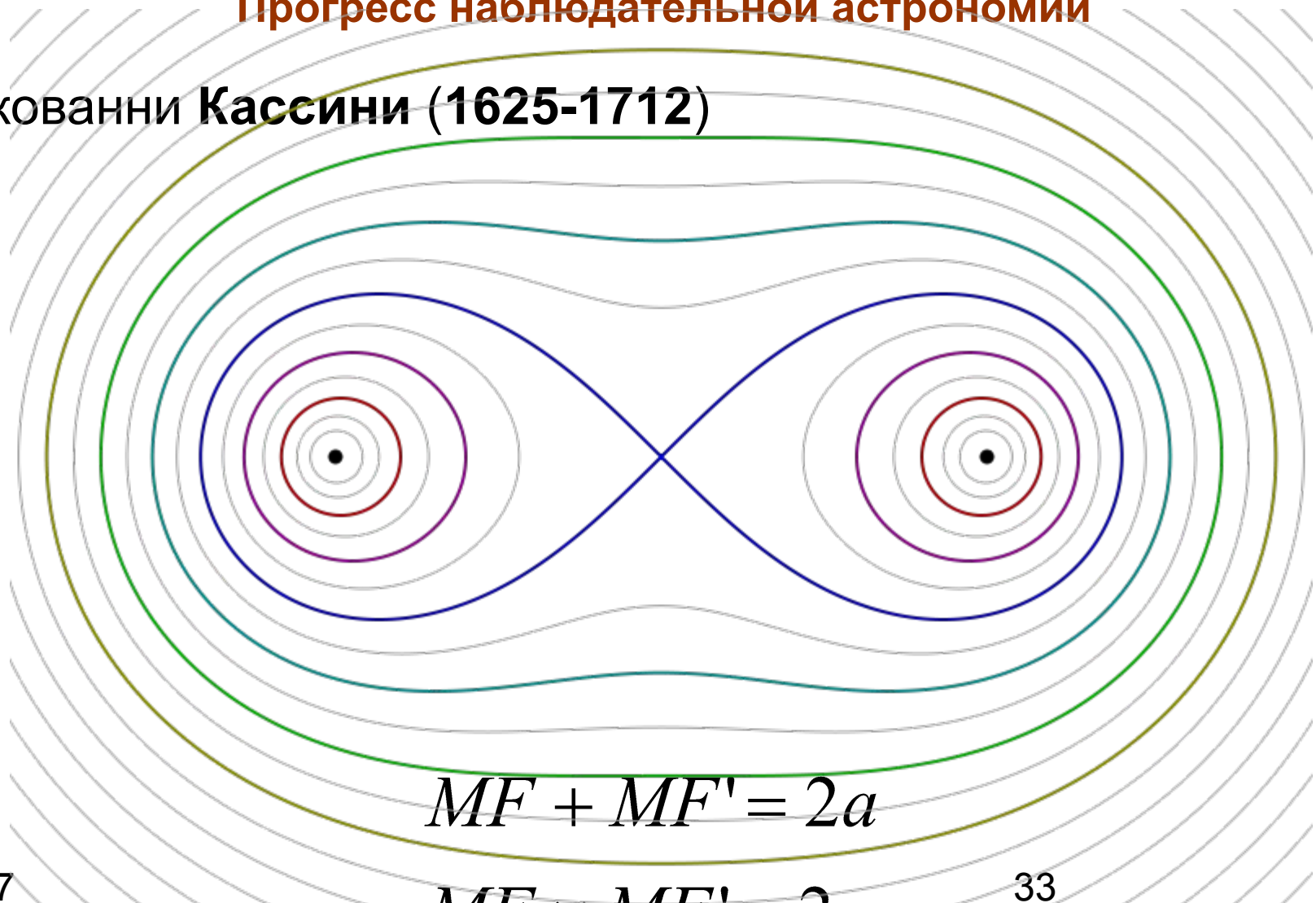


# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

Джованни Кассини (1625-1712)



$$MF + MF' = 2a$$

$$MF \times MF' = 2a$$

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Парижская обсерватория

#### Оле Рёмер (1644-1710)

- ✓ Объяснил запаздывание затмений спутников Юпитера во время его противостояний по сравнению с соединениями **конечностью скорости света!** Разница доходила до 22<sup>м</sup>. К тому времени был известен (приблизительно) по наблюдениям Марса параллакс Солнца. Отсюда получалась скорость света – **230 000 км/с**
- ✓ Изобрел меридианный круг и пассажный инструмент (трубу прохождений)

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

#### Христиан Гюйгенс (1629-1695)

- ✓ **1655 г.** - открыл **Титан** (самый крупный спутник Сатурна)
- ✓ **1656 г.** - открыл кольцо Сатурна (анаграмма с расшифровкой в **1659 г.**)
- ✓ Полярные шапки на Марсе

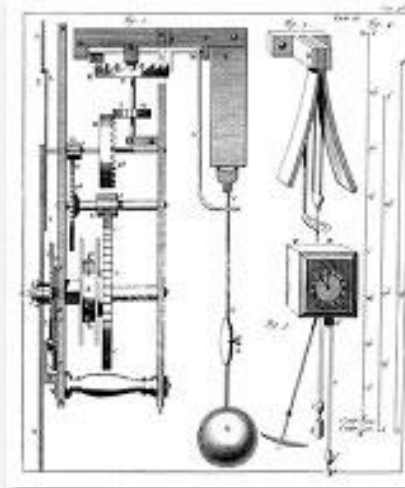
### Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

**Христиан Гюйгенс (1629-1695) – проблема долгот!**

✓ **1657 г.** – маятниковые часы с регулировкой периода качаний (механизм спуска гир)

✓ **1673 г.** – формула периода колебаний маятника

✓ **Спиральная пружина балансира для карманных часов** (легла в основу хронометра - 100 лет спустя – Джон Гаррисон)



L'horloge de Huygens fonctionnant grâce au mouvement pendulaire

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

**Христиан Гюйгенс (1629-1695)**

- ✓ Закон двойного преломления
- ✓ Выражение для центробежной силы

**История астрономии**  
**Прогресс наблюдательной астрономии**  
**в середине XVII – начале XVIII века**

**Прогресс наблюдательной астрономии**

**Парижская обсерватория**

**Масштабы Солнечной системы, форма и размеры Земли**

**Экспедиция в Кайенну для определения параллакса Солнца – 1671-1673 гг.**

**Кассини в Париже определял положение Марса среди звезд, а Жан Рише – в Кайенне (сев. побережье Ю. Америки). Треугольник Париж-Марс-Кайенна**

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

## Прогресс наблюдательной астрономии

### Парижская обсерватория

### Масштабы Солнечной системы, форма и размеры Земли



# История астрономии

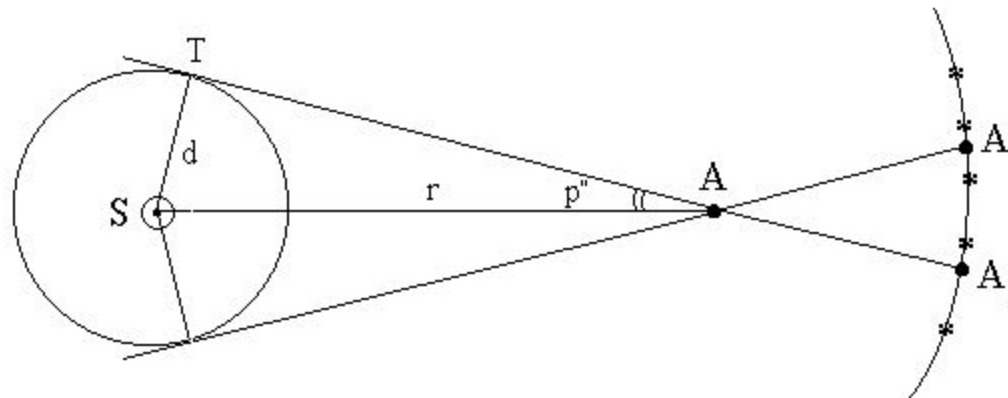
## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Парижская обсерватория

#### Масштабы Солнечной системы, форма и размеры Земли

### Треугольник Париж-Март-Кайенна





# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Парижская обсерватория

Масштабы Солнечной системы, форма и размеры Земли

Расстояние от Земли до Солнца – **140 000 000 км**  
(точность 8%) (предыдущие представления)

Масштабы солнечной системы увеличились в 20 раз!

Было обнаружено изменение хода маятниковых часов –  
первое указание на отклонение формы Земли от  
шарообразной

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Парижская обсерватория

Масштабы Солнечной системы, форма и размеры Земли

#### Аббат Пикар (1620-1682)

- ✓ Первый начал наблюдать звезды днем (1668 г.)
- ✓ Предложил определять прямые восхождения звезд посредством их прохождения через меридиан
- ✓ Помог Адриану Азу (Озу) (? - 1691) составить нитяной микрометр (крест нитей) – 1667 г.

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

#### Парижская обсерватория

#### Масштабы Солнечной системы, форма и размеры Земли

✓ Измерил градус земного меридиана!

Виллеброрд Снеллиус в 1636 г. Точность 2.9%

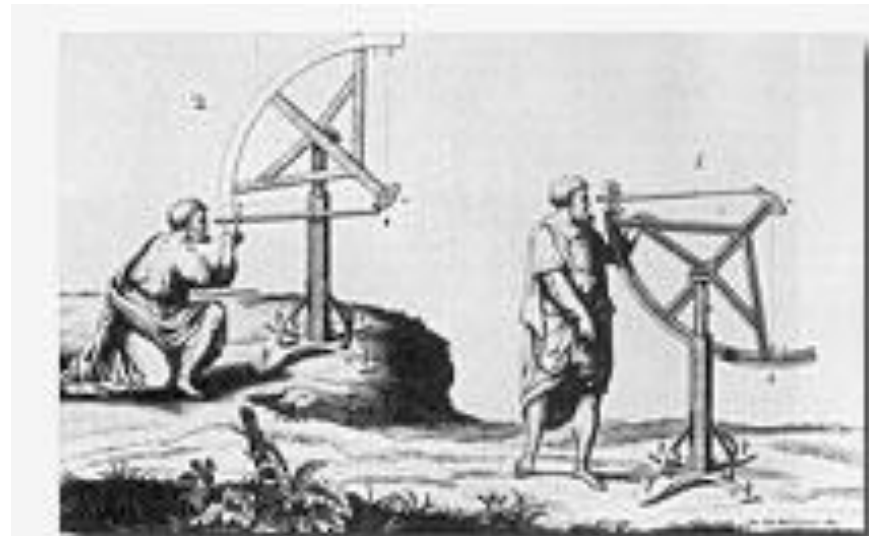
Ричард Норвуд – точность 0.45%

**Пикар (1668-1670) –**

с точностью

до нескольких

метров – **6374 км!**



Quart-de-cercle utilisé par l'abbé Jean Picard  
Gravure extraite de l'ouvrage de Picard,  
La mesure de la Terre, 1671

# История астрономии

## Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

### Прогресс наблюдательной астрономии

Парижская обсерватория

Масштабы Вселенной

**Христиан Гюйгенс (1629-1695)**

**Галилей:** звезды подобны Солнцу, различие в блеске –  
различие в расстоянии

**Гюйгенс (1698 г., «Космотеорос»):** расстояние от Земли до  
Сириуса в 30 000 раз больше, чем до Солнца!  
(изменение блеска – по **Кеплеру**)

### В поисках космических сил

Уже **Кеплер** считал, что действие притяжения Земли простирается за границы земной поверхности

(Биографии, стр. 213 – “Новая астрономия”,

Климишин, стр. 148 – “Очерки коперниканской астрономии”)

**Кеплер** же ввел в физику понятие инерции

**Галилей** – “Диалоги” – постоянная скорость горизонтально движущегося тела – отсутствие трения

Ученики **Галилея** Бонавентура **Кавальери** (1632 г.) и Эванджелиста **Торричелли** (1644 г.) сформулировали закон инерции в современном виде

### В поисках космических сил

**Джованни Борелли (1665 г.)** – работа о спутниках Юпитера – центробежная сила уравнивается притягивающей (модель планетной системы в стакане)

**Гюйгенс (1673 г.)** – “Маятниковые часы” – формула для центробежной силы. На планеты должна действовать сила, уравнивающая центробежную

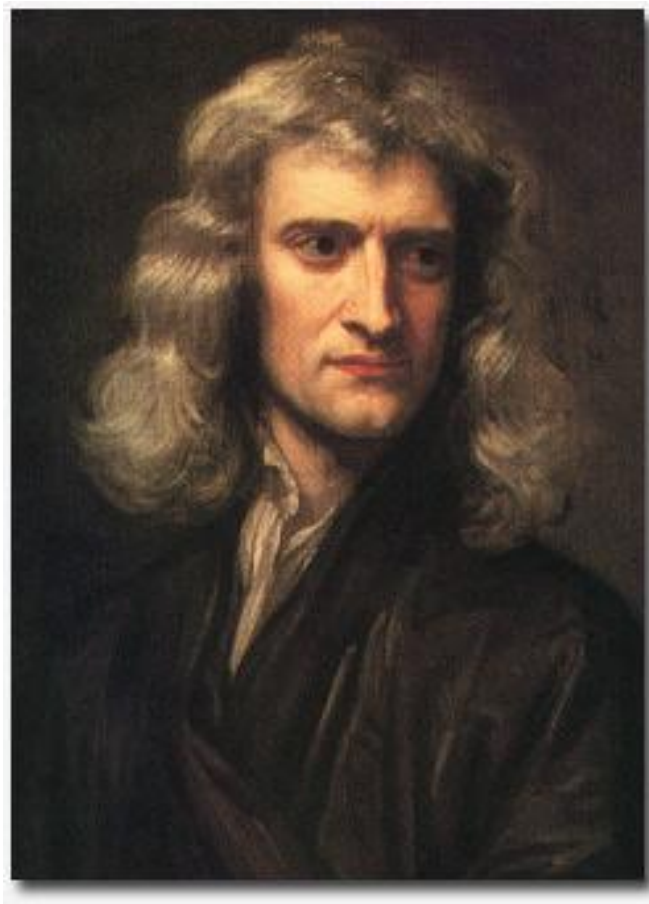
**Роберт Гук (1666 г.)** – высказал идею об уравнивании центробежной и центростремительной силы при движении тела по эллиптической орбите, но не смог дать математического описания

# История астрономии

## Открытие фундаментального свойства природы – всемирного тяготения

В поисках космических сил

Исаак Ньютон (1643-1727)





### В поисках космических сил

Исаак **Ньютон** (1643-1727) в Вульсторне в Линкольншире в семье фермера

Учился в Кембридже. Закончил в **1665 г.**

**1665-1667 гг.** – чума. **Ньютон** вернулся в деревню  
(Берри, стр. 186)

### В поисках космических сил

- ✓ Разработал теорию дифференциального и интегрального исчислений
- ✓ Первоосновы природы света
- ✓ Фундамент теории всемирного тяготения

В **1669** г. Исаак **Барроу** (его учитель по Кембриджу) уступил ему кафедру

# История астрономии

## Открытие фундаментального свойства природы – всемирного тяготения

### В поисках космических сил

### Исаак Ньютон

Природа света

Открыл

явление дисперсии

1672 г. –

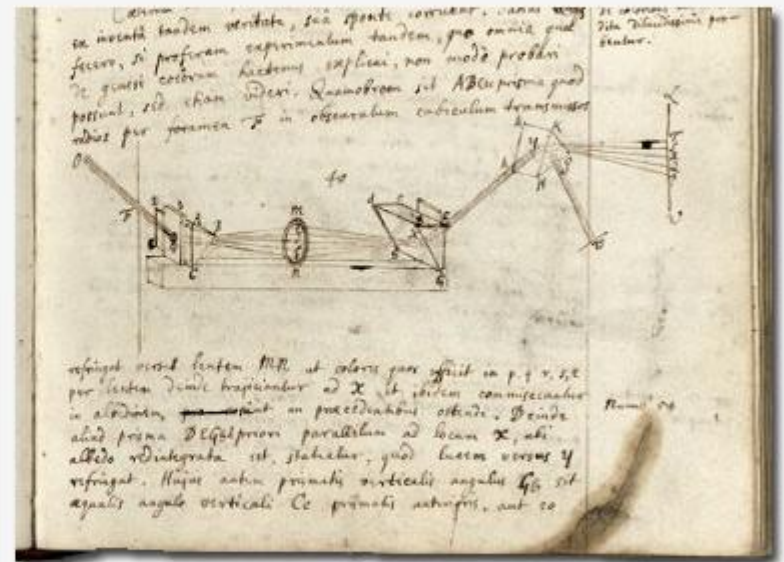
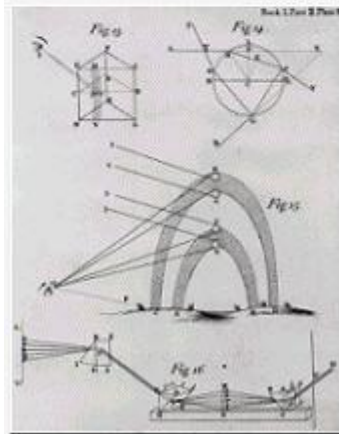
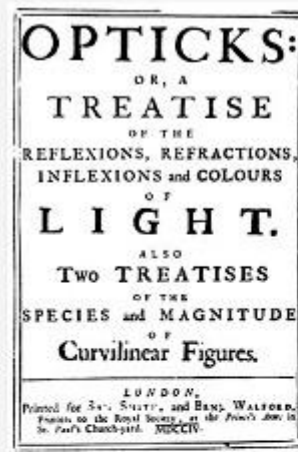
“Новая теория

света и цветов”

1704 г. - “Оптика”

(Араго, стр.109)

(Климишин, стр.182)



Travaux de Newton sur l'optique

### В поисках космических сил

### Исаак Ньютон

Стало ясно причина плохого изображения в телескопах – хроматическая аберрация.

Стал изготавливать зеркальные телескопы

**(1668 г. и 1671 г.)**

**(Джемс Грегори, 1663 г. – первое описание)**

**(1757 г. ! – Джон Доллонд – ахроматическая линза)**



### В поисках космических сил

Исаак НЬЮТОН

### Теория тяготения

$$v = \frac{2\pi a}{P}, \quad P \propto a^{3/2}, \quad F_{\text{цб}} \propto \frac{v^2}{a}, \quad F \propto a^{-2}$$

Ускорение свободного падения и центростремительное ускорение Луны – имеют одну природу!

$$g \left( \frac{R_{\oplus}}{r_L} \right)^2, \quad \frac{(2\pi r_L)^2}{P_L^2 r_L}, \quad g = \frac{4\pi r_L}{P_L^2} \left( \frac{r_L}{R_{\oplus}} \right)^2$$

### В поисках космических сил

Исаак **НЬЮТОН**

### Теория тяготения

$$g = \frac{4\pi r_L}{P_L^2} \left( \frac{r_L}{R_{\oplus}} \right)^2$$

1° дуги 60 англ. миль (мореходный учебник);

1 миля = 5280 футов = 4954 парижских футов;

$g = 26,3$  фут/сек<sup>2</sup> ( $g = 30$  фут/сек<sup>2</sup>)

(**Снеллиус, 1636 г.:** 1° дуги 69 миль)

### В поисках космических сил

### Исаак НЬЮТОН

Понадобилось около 20 лет, чтобы при помощи точных данных о движении Луны и о радиусе Земли доказать равенство двух ускорений

Плюс нужно было доказать, что шар притягивает, как материальная точка



### В поисках космических сил

### Исаак Ньютон

К **1684** г. идея тяготения уже носилась в воздухе (**Гюйгенс, Гук, Галлей**)

**Гук (1674 г.)** – движение планет за счет притяжения Солнца + закон обратных квадратов. (Спор с Кристофером **Реном** о форме траектории тела, движение которого подчиняется закону обратных квадратов; **1679 г.** – письмо **Ньютону.**)

### В поисках космических сил

#### Исаак **Ньютон**

**Галлей (1684 г.)** – закон обратных квадратов как следствие третьего закона Кеплера. Задача о форме кривой

**Галлей** приехал в Кембридж посоветоваться с **Ньютоном** и обнаружил, что тот давно решил эту задачу

**Галлей** уговорил **Ньютона** передать рукопись своего труда Королевскому обществу для публикации

### В поисках космических сил

Исаак Ньютон

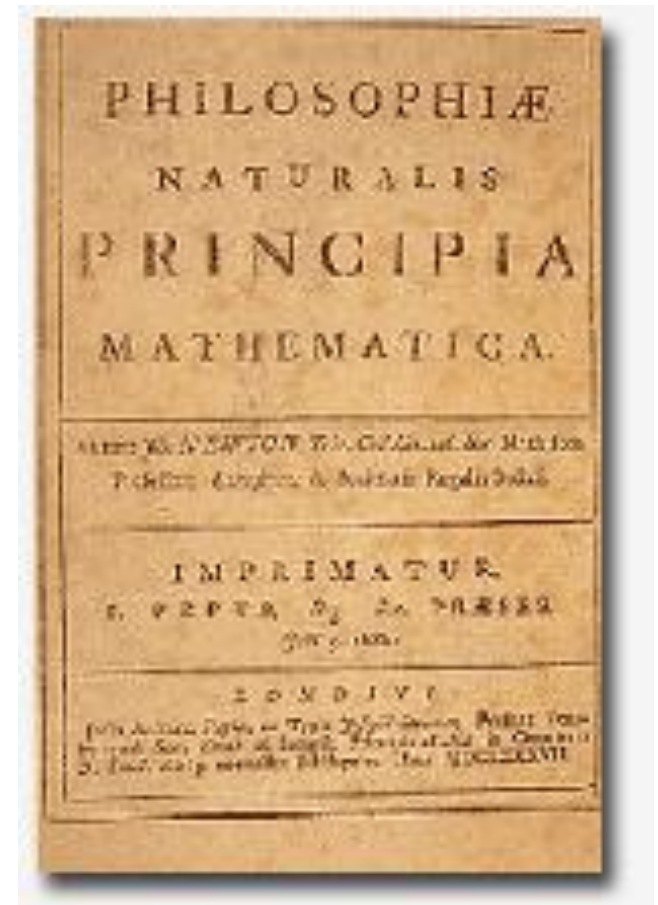
“Математические начала натуральной философии”

1686 г. (Климишин, стр. 185)

1687 г. – издана

(при жизни Ньютона  
выходили еще 2 раза:  
в 1713 г. и в 1726 г.)

(Некие Уиллоуби и Рей 25 марта 1685 года  
убедили RS напечатать за его счет их трактат  
“История рыб”. 24 марта 1686 г. “История рыб”  
была отпечатана. RS уплатило за нее, истощив  
свой бюджет.)



### В поисках космических сил

#### Исаак **Ньютон**

“Математические начала натуральной философии” (3 книги)

I “ О движении тел”

Изложение новых понятий (масса, центростремительная сила, пространство, время, три закона движения)

Вывод второго закона Кеплера для движения материальной точки под действием центральной силы (Леонард **Эйлер**, “Механика”, 1736 г.)

Доказательство того, что сфероид притягивает как материальная точка

Задача трех тел. Понятие возмущенного движения

### В поисках космических сил

#### Исаак **Ньютон**

“Математические начала натуральной философии” (3 книги)

II “О движении тел”

Задачи о движении в среде с сопротивлением

Теория гидравлического маятника

Задача о скорости распространения волн в жидкости

Определение скорости звука

Метод “флюксий”

### В поисках космических сил

#### Исаак **Ньютон**

“Математические начала натуральной философии” (3 книги)  
III “О системе мира”

Астрономические приложения

Теория движения комет. Способ определения орбиты по трем наблюдениям (комета **1680 г.**)

Теория фигуры Земли (форма вращающегося жидкого шара). Нашел математически зависимость  $g$  от широты

Оценка массы Луны по приливным горбам

И т.д.

### В поисках космических сил

#### Исаак Ньютон

Теория тяготения не была принята на континенте

Отношение **Лейбница** и **Гюйгенса**. (Декарт, споры за приоритеты. Исключение – **Маклорен (1698-1746)**)

**Вольтер** “Письма из Лондона” (1728 – 1730 гг.), “Элементы философии Ньютона” (1733 г.)

Настоящий триумф теории – сто лет спустя – теория движения Луны. Но еще раньше – кометы. **1759 г.** – **Клеро** – уточнение элементов орбиты кометы **Галлея** – **Климишин, стр. 200**



В поисках космических сил

Исаак **НЬЮТОН**

Климишин, стр. 183-184

### В поисках космических сил

#### Исаак **Ньютон**

Более 30 лет посвятил общественной деятельности

Перед публикацией “Начал” – представитель от университета для защиты его прав

**1689 г.** – заседал в парламенте

Тяжелое время. В **1689 г.** скончалась мать Ньютона

Затем в его комнате случился пожар, уничтоживший многие ценные рукописи

Период **1690 -1693 гг.** - психическое расстройство

Возможно отравился во время своих химических и алхимических опытов

### В поисках космических сил

#### Исаак Ньютон

В **1695** г. хранитель (warden) Монетного двора, с **1696** г. – управляющий – master (переселяется в Лондон, 53 года) (Не поставив ни одного нового станка, увеличил производительность в 8 раз. Дж. Локк – философ, врач, министры **Сомерс** и **Монтегю** - лорд **Галифакс** – реорганизация чеканки)

**1701** г. – отказался от кафедры в Кембридже; был снова избран представителем университета в парламент

В **1703** г. после смерти **Гука** стал президентом Королевского общества

### В поисках космических сил

### Исаак Ньютон

Теория Луны. (Отношения с **Флемстидом**)

(Алхимия)

**(Саган, стр.119 – про премию Бернулли)**

В последние годы – согласование хронологий

“Исправление хронологии древних царств” (издана посмертно).

### В поисках космических сил

#### Исаак **НЬЮТОН**

Английский поэт Александр Поп (1688—1744):

"Nature and nature's laws lay hid in night.  
God said: "Let Newton be!" And all was light."

Перевод А.П. Павлова:

"Природы строй, ее закон в извечной тьме таился.  
И бог сказал: "Явись, Ньютон!" И всюду свет разлился."

Перевод С. Я. Маршака:

"Был этот мир глубокой тьмой окутан.  
Да будет свет! И вот явился Ньютон."

В поисках космических сил

Исаак Ньютон

Климишин, стр. 189 (2)  
стр. 184 (3)

Климишин, стр. 181 (4)  
стр. 184 (5)

