

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
“Philosophycal Transactions”

Франция

Идеолог – Рене **Декарт**
(1596-1650)

Философия

рационализма

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

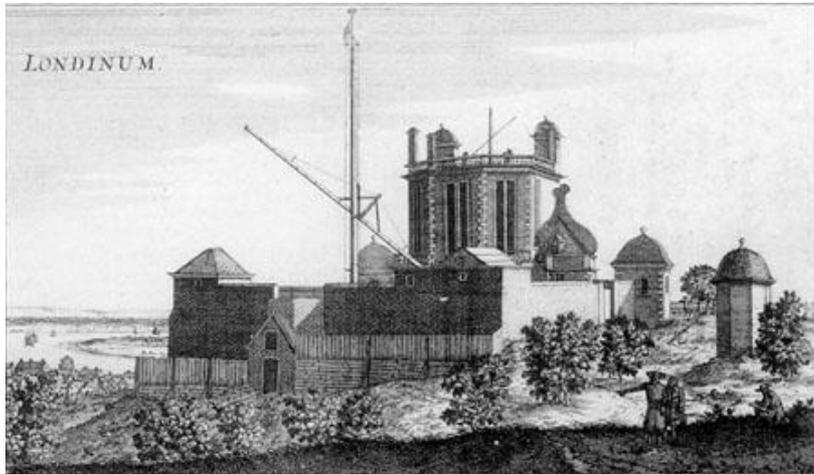
Научный журнал
“Journal des Savants”

История астрономии

Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

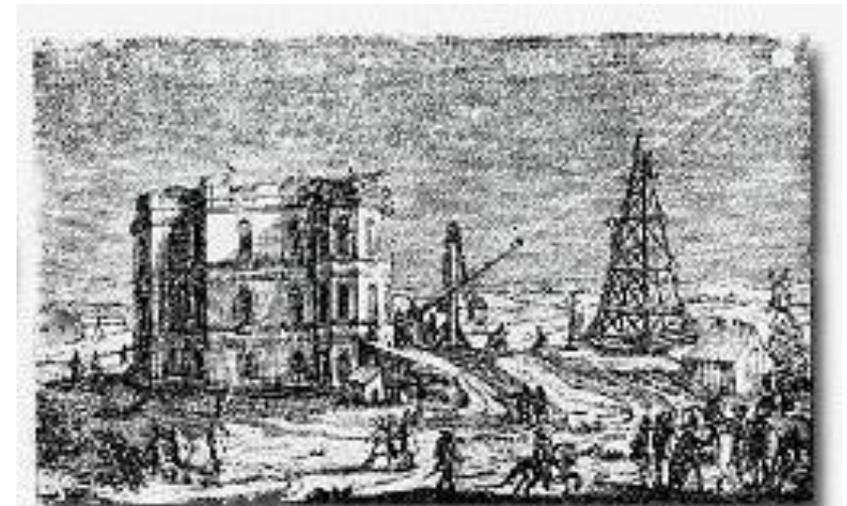
Англия

**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);

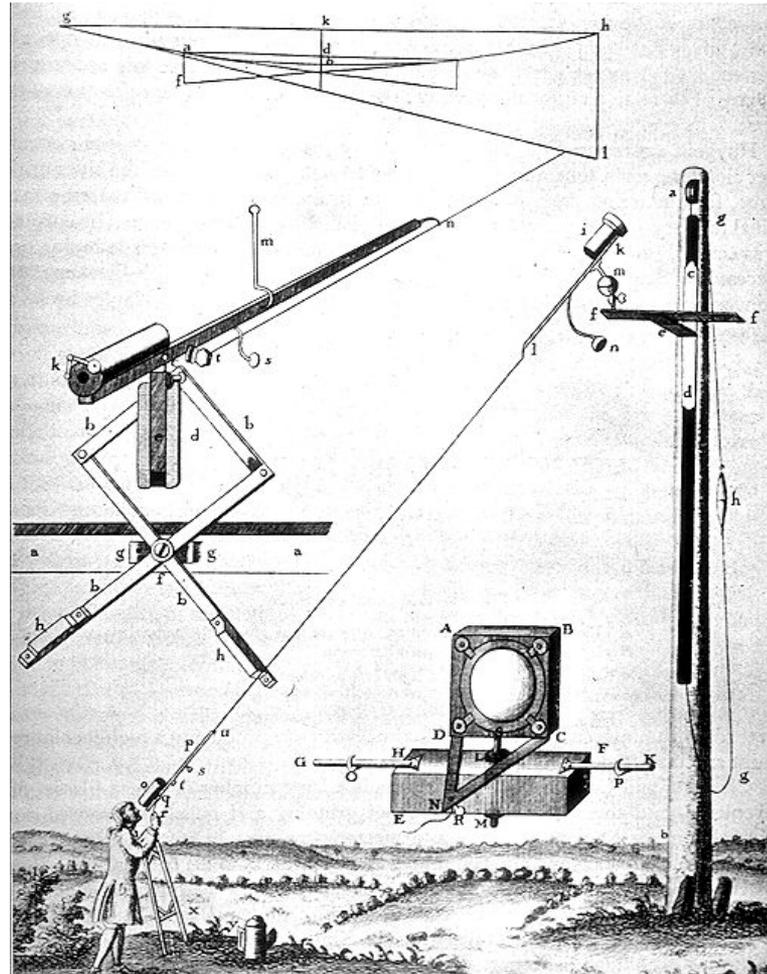
+ еще большие телескопы

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**

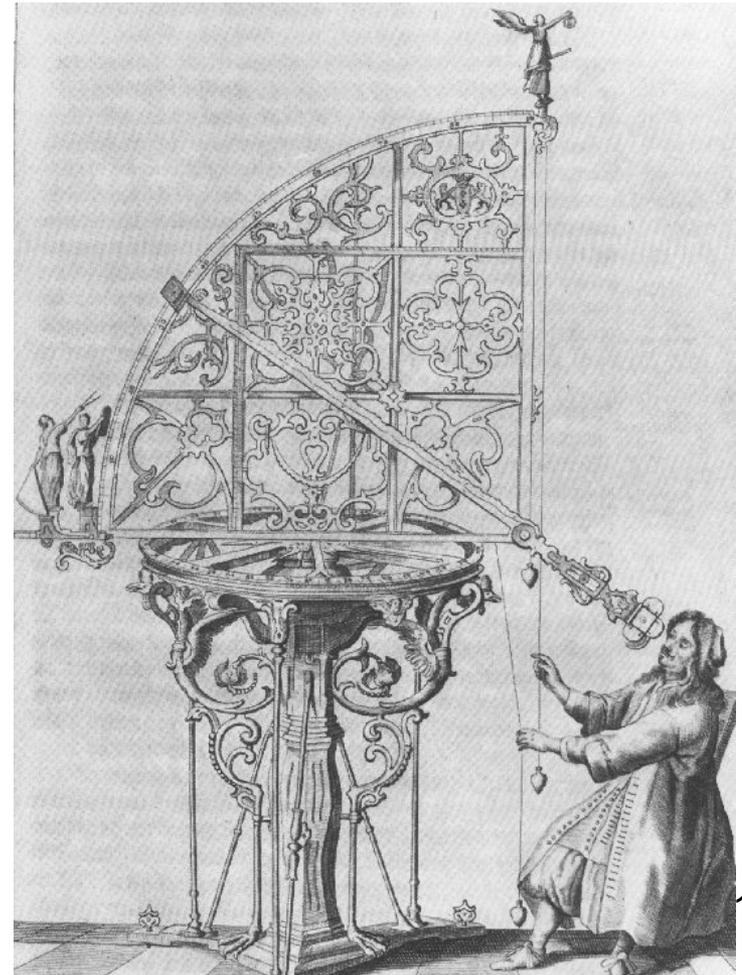
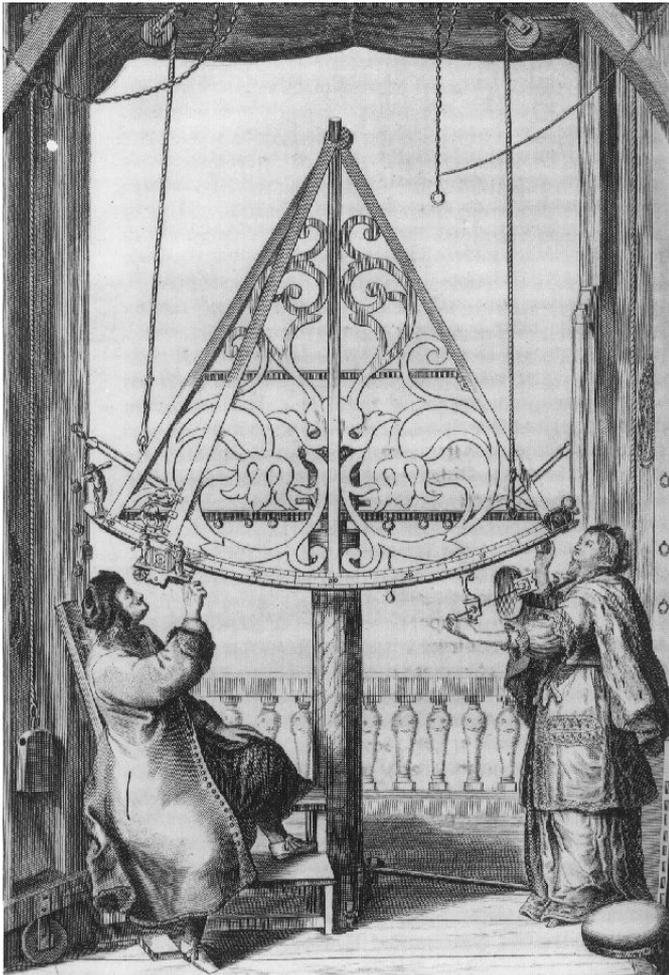
Долго не пользовался телескопами (подражал Тихо **Браге**)

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

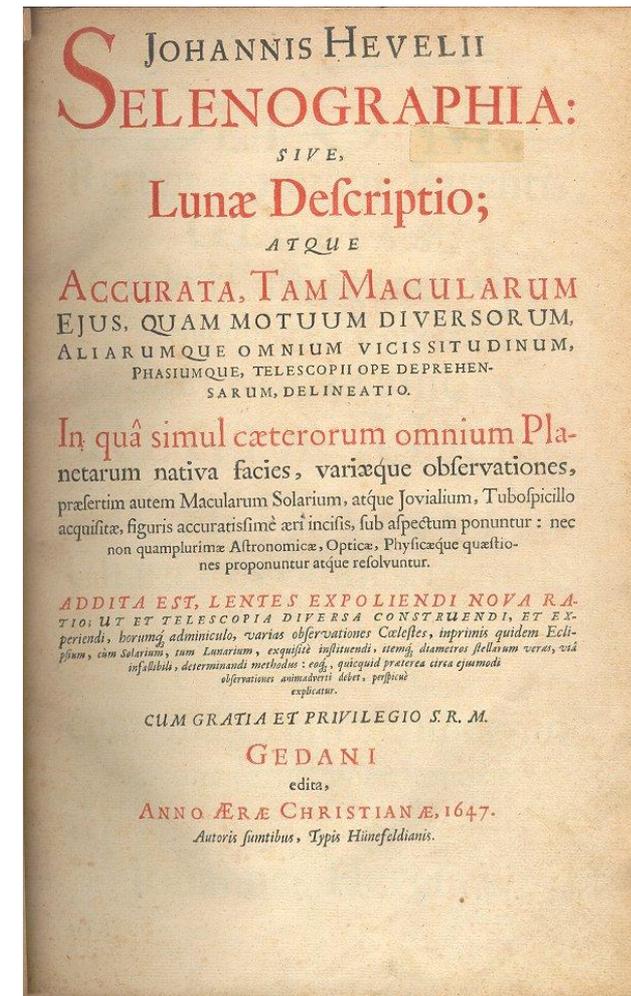
Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

Инструменты наблюдательной астрономии

Телескопы Гевелия

“Селенография” (1647 г.)

(его первый научный труд, издана в собственной типографии)



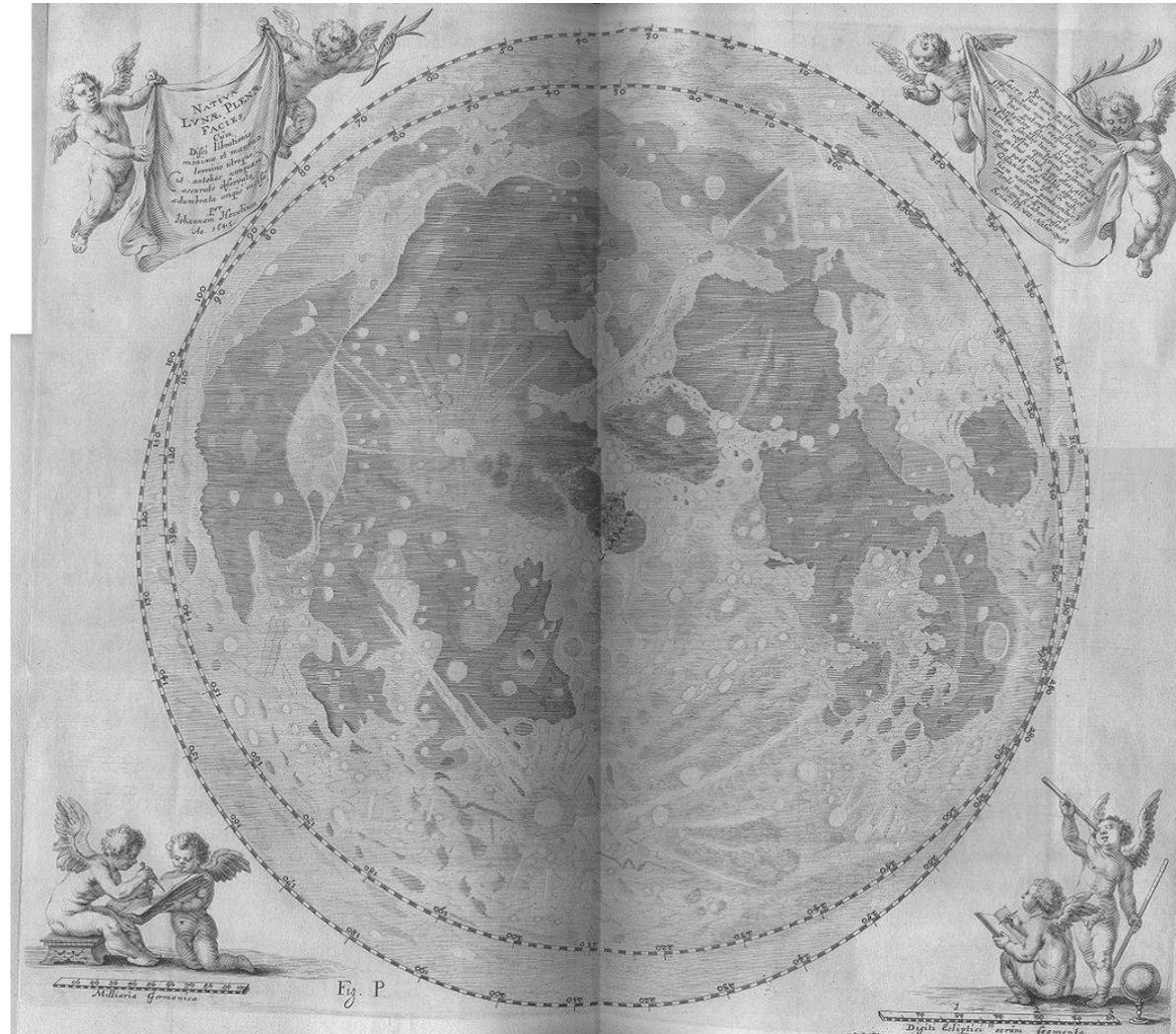
Инструменты наблюдательной астрономии

Телескопы Гевелия

“Селенография”

(1647 г.)

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

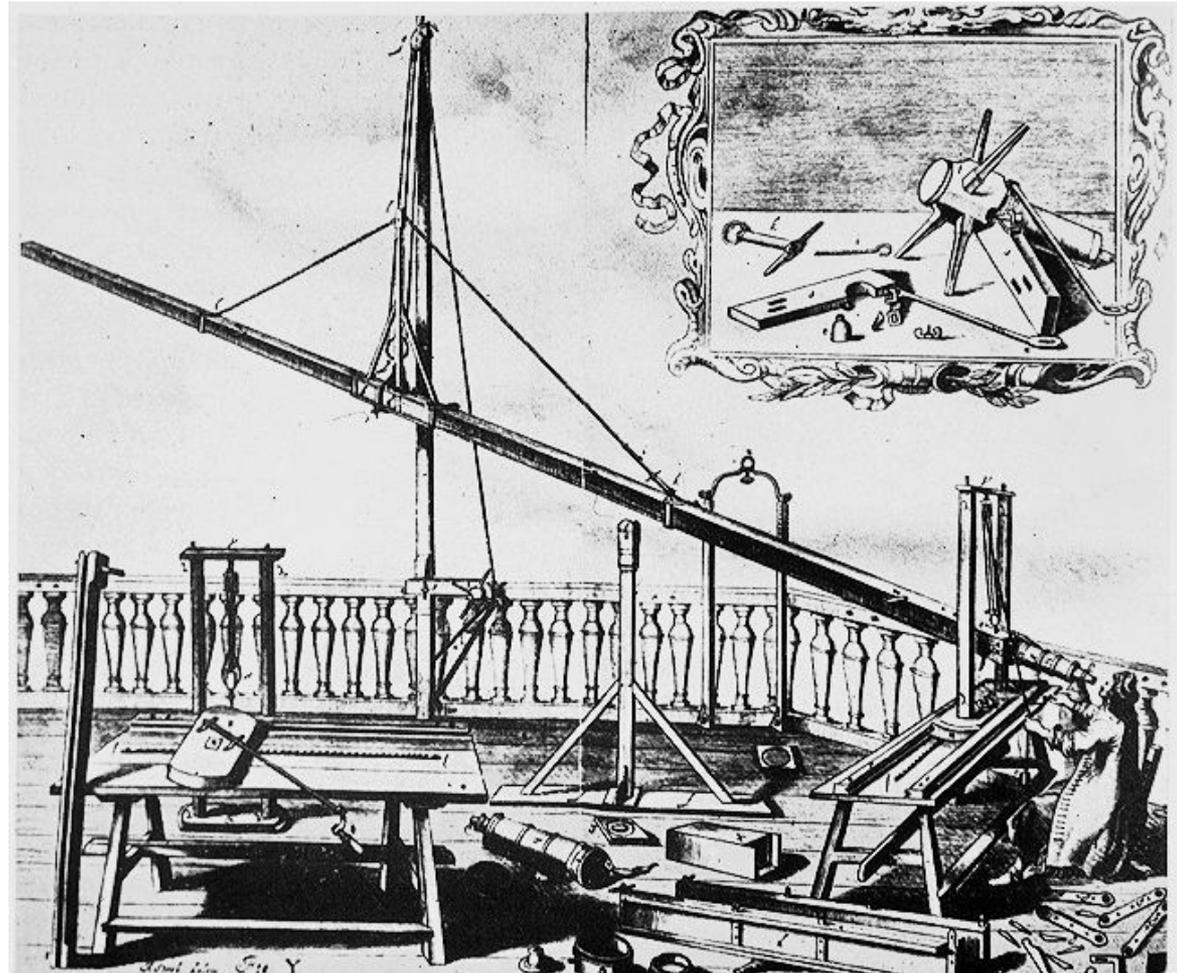


История астрономии

Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

Инструменты наблюдательной астрономии

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

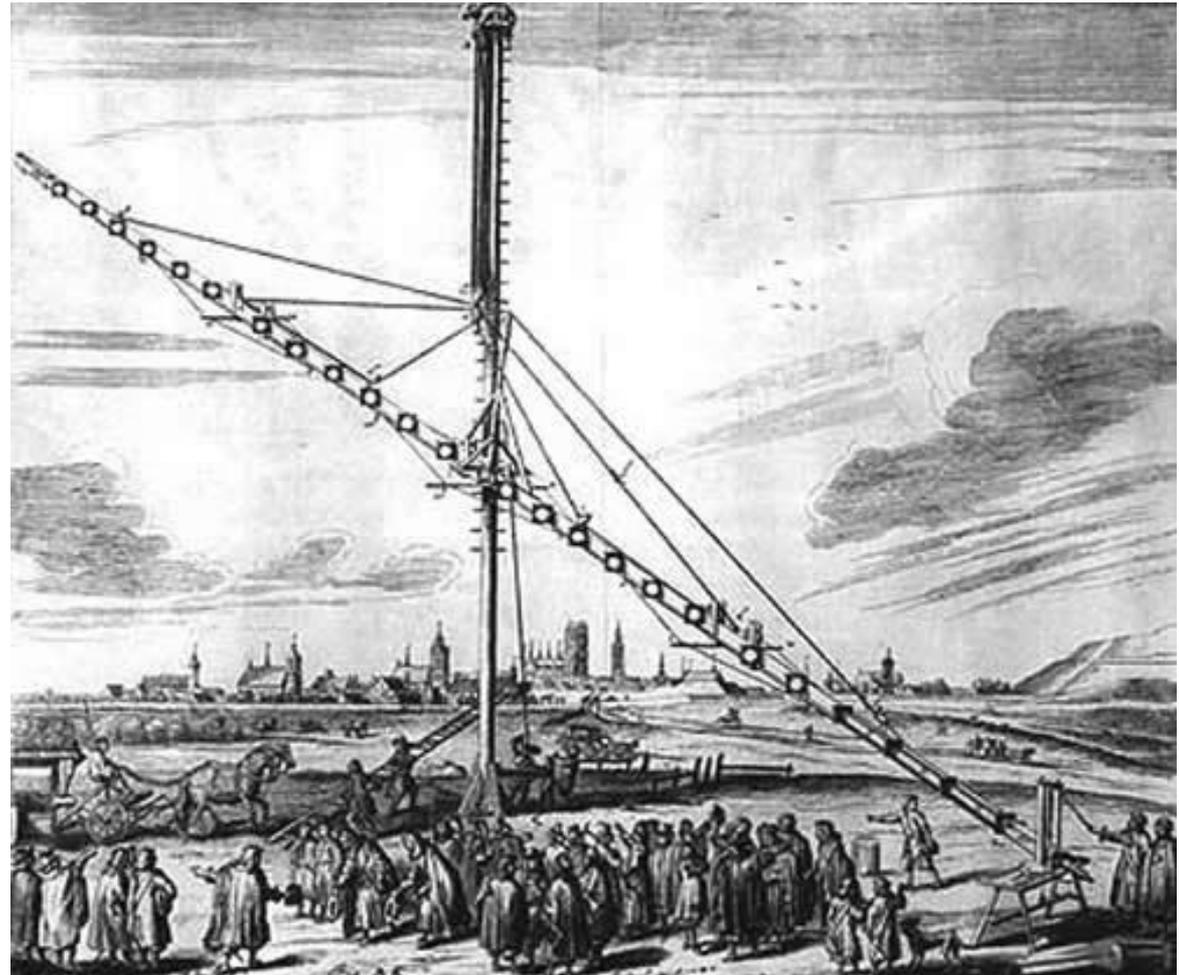


История астрономии

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”

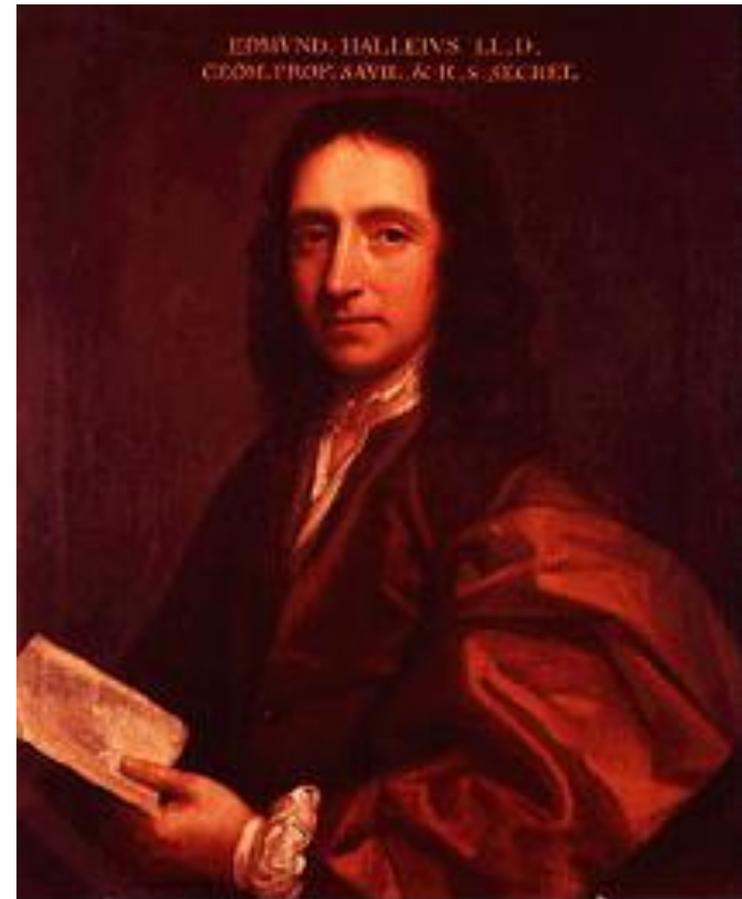
История астрономии

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

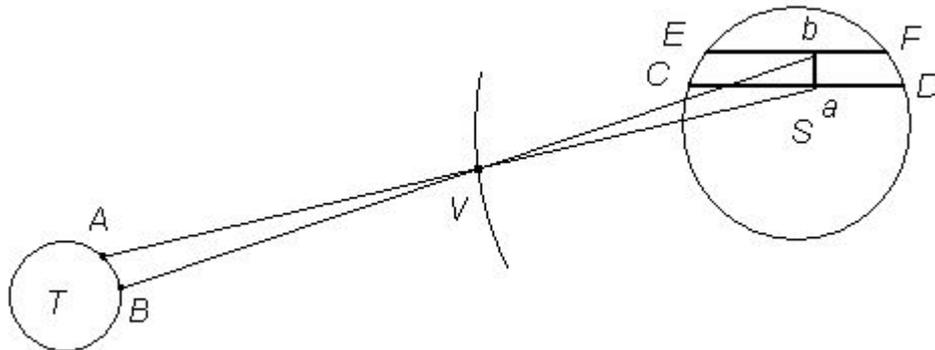
Прогресс наблюдательной астрономии

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

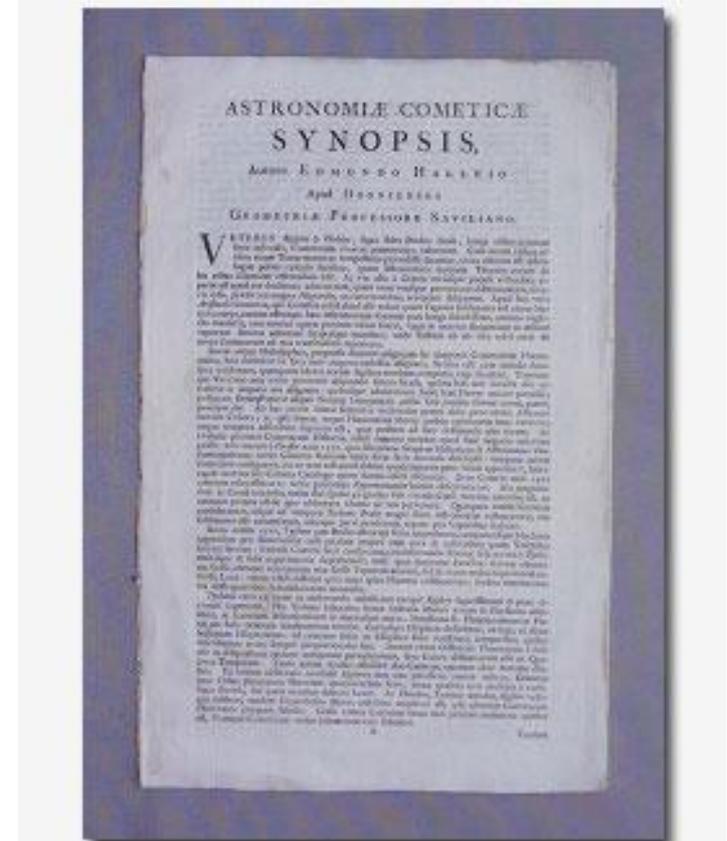
Эдмунд Галлей

“Очерки кометной астрономии”

1705 г.

Результаты вычислений

24 орбит комет



Astronomiae cometicae synopsis, Edmond Halley, 1705 ;

История астрономии

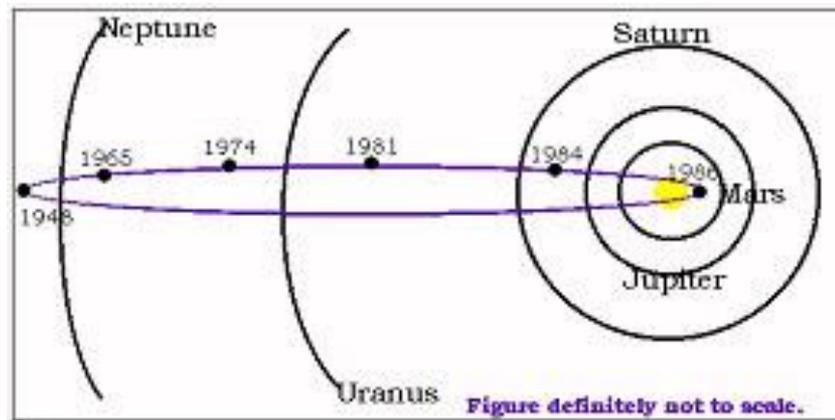
Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

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)

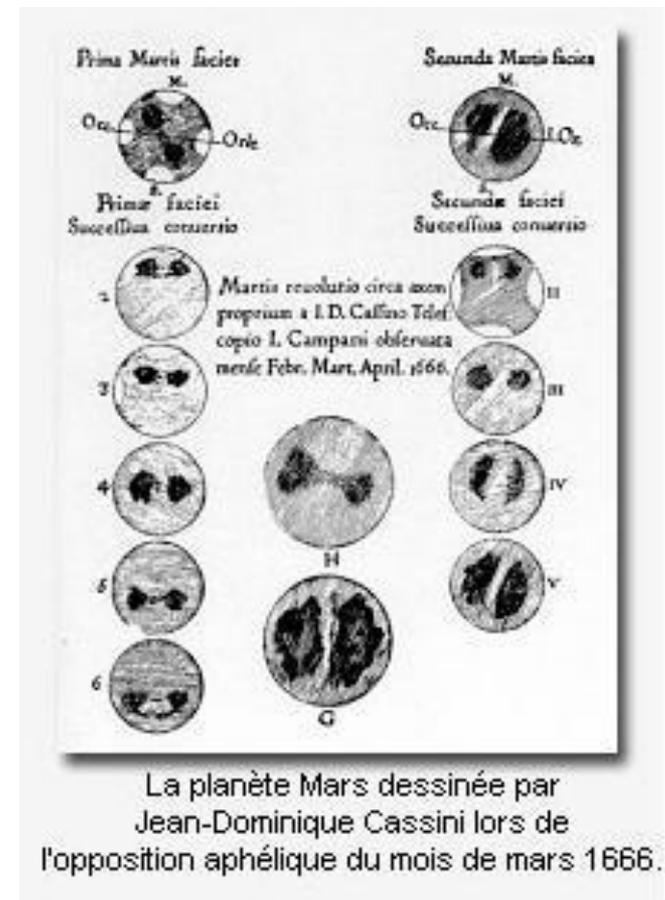
Италия

✓ 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

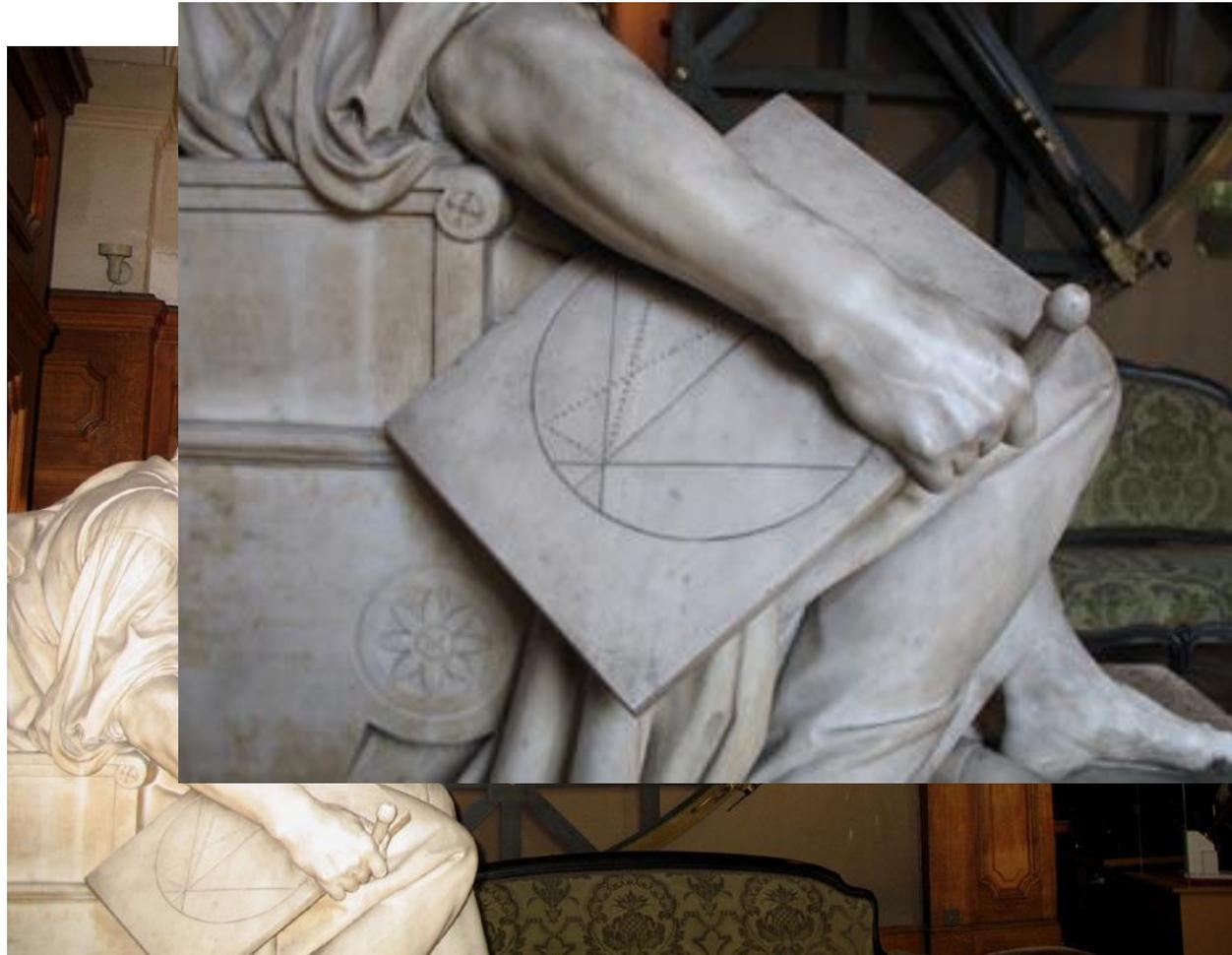
Прогресс наблюдательной астрономии

Джованни Кассини (1625-1712)

(Араго, стр.92 –
про кассиноид)

$$MF + MF' = 2a$$

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

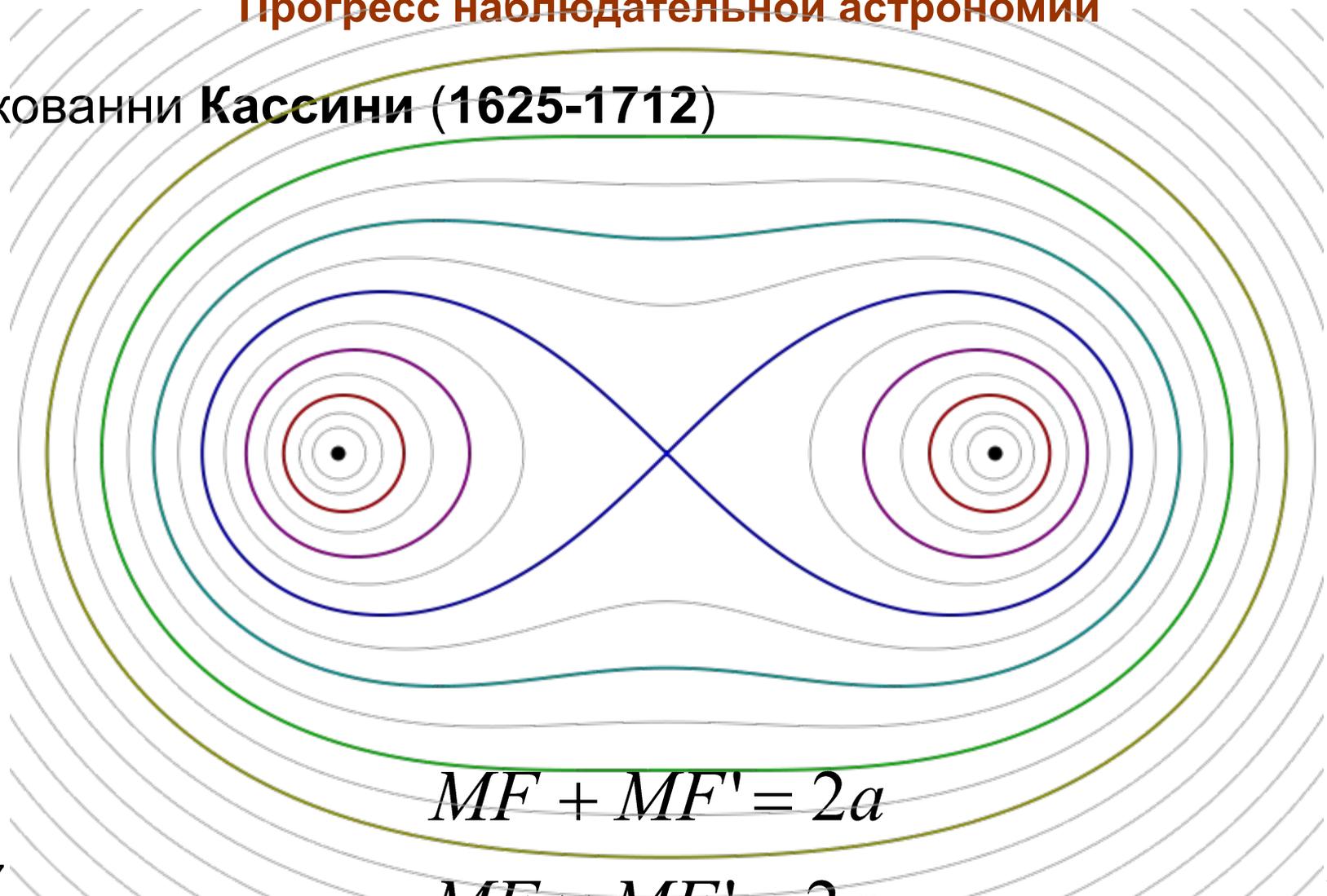


История астрономии

Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

Прогресс наблюдательной астрономии

Джованни Кассини (1625-1712)



$$MF + MF' = 2a$$

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

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^m. К тому времени был известен (приблизенно) 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

История астрономии

Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

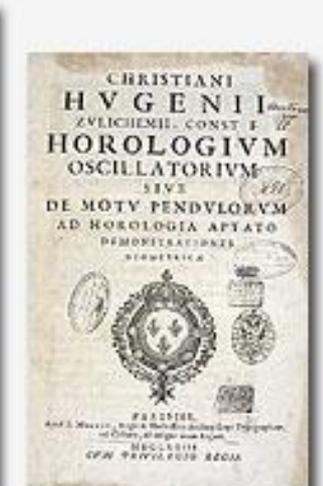
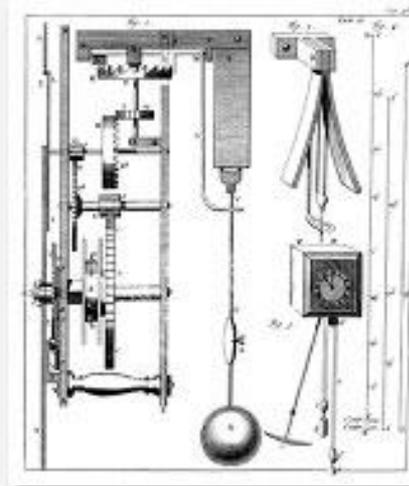
Прогресс наблюдательной астрономии Парижская обсерватория

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

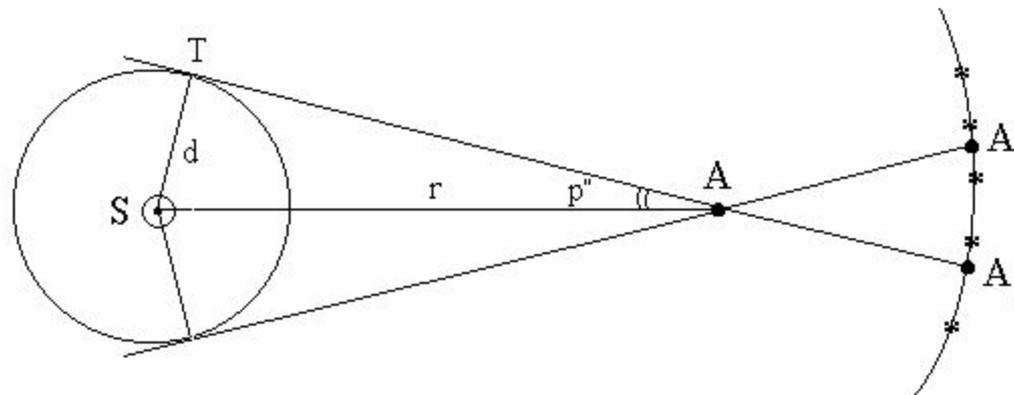
Прогресс наблюдательной астрономии в середине XVII – начале XVIII века

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%

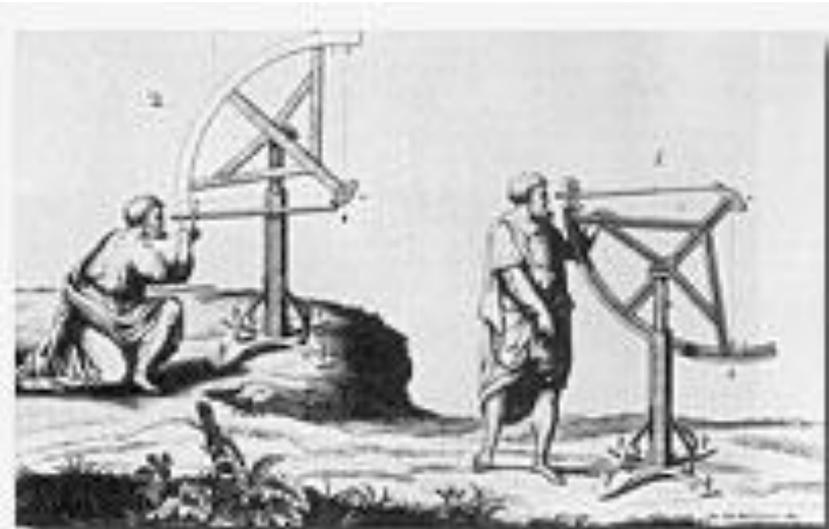
Ричард Норвуд – точность 0.45%

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

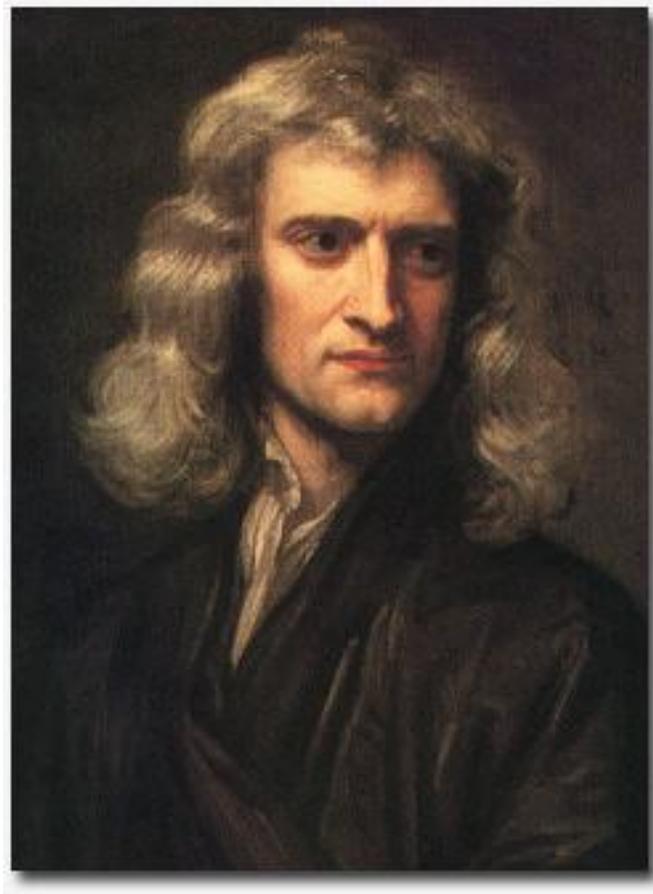
Роберт Гук (1666 г.) – высказал идею об уравнивании центробежной и центростремительной силы при движении тела по эллиптической орбите, но не смог дать математического описания

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. –

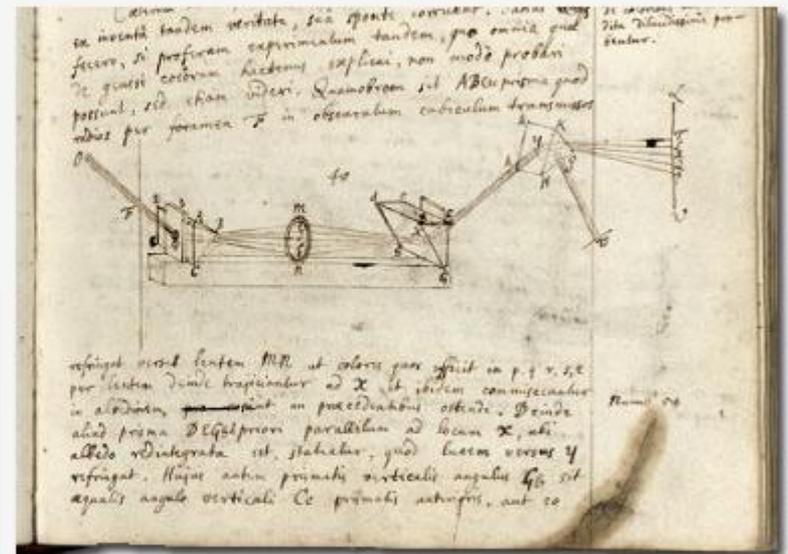
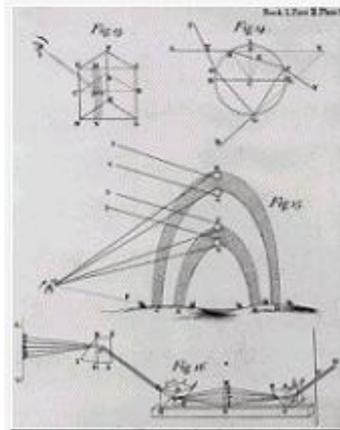
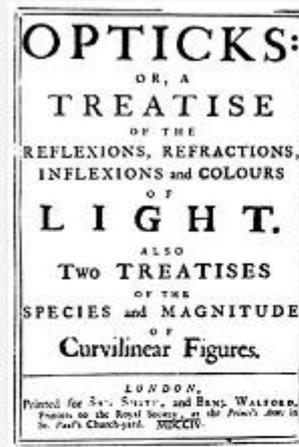
“Новая теория

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/сек² ($g = 30$ фут/сек²)

(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

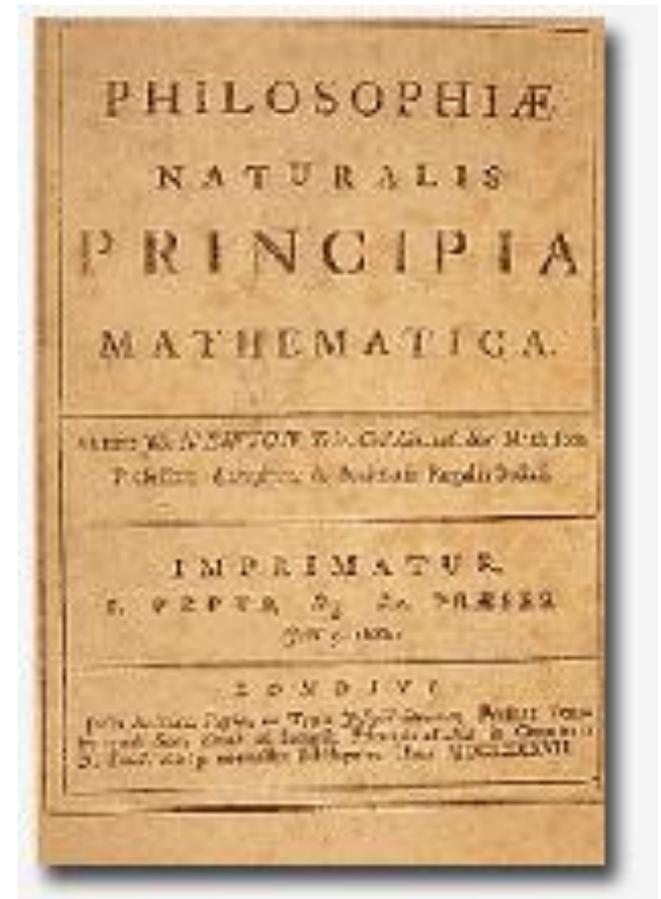
“Математические начала натуральной философии”

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)

