

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

«ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ»
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ЕФИМЕНКО Г.А.



ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ

Образовательные:

- расширение знаний учащихся

Развивающие:

- формирование умений применять ранее полученные знания;

Воспитательные:

- привитие интереса к предмету;
- повышение грамотности устной речи учащихся.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ОК 12. Использовать умения и знания профильных дисциплин федерального компонента среднего (полного) общего образования в профессиональной деятельности.
- ПК 1.2. Создавать художественно-графические проекты изделий индивидуального и интерьерного значения и воплощать их в материале.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

- ПК 1.3. Собирать, анализировать и систематизировать подготовительный материал при проектировании изделий .
- ПК 1.5. Выполнять эскизы и проекты с использованием различных графических средств и приемов.
- ПК 1.7. Владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией.
- ПК 2.4. Использовать компьютерные технологии при реализации замысла в изготовлении изделия.

МЕНЮ

- Биография
- Научные достижения
- Память

БИОГРАФИЯ

- Ранние годы
 - Падуя, 1592—1610
 - Флоренция, 1610—1632
 - Конфликт с католической церковью
 - Последние годы
-
- В меню

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

- [Механика](#)
 - [Астрономия](#)
 - [Математика](#)
 - [Другие достижения](#)
 - [Ученики](#)
-
- [В меню](#)

ПАМЯТЬ

- В честь Галилея названы:
- Открытые им «Галилеев спутники» Юпитера.
- Кратер на Луне (-63° , $+10^\circ$).
- Кратер на Марсе (27° , $+6^\circ$).
- Астероид 697 Галилея.
- Принцип относительности и преобразование координат в классической механике.
- Космический зонд НАСА «Галилео» (1989—2003).
- Европейский проект «Galileo» спутниковой системы навигации.
- Внесистемная единица ускорения «Гал» (Gal), равная 1 см/сек^2 .
- [В меню](#)

РАННИЕ ГОДЫ

- Галилей родился в 1564 году в итальянском городе Пиза, в семье родовитого, но обедневшего дворянина, композитора и лютниста. В семье Винченцо Галилея и Джулии Амманнати было шестеро детей, но выжить удалось четверым: Галилео, Вирджинии, Ливии и младшему Микеланджело, который в дальнейшем тоже приобрел известность как композитор-лютнист. В 1572 году семья переехала во Флоренцию (Тоскана).
- О детстве Галилея известно немного. Сначала мальчика влекло к искусству; через всю жизнь он пронёс любовь к музыке и рисованию, которыми владел в совершенстве. В зрелые годы лучшие художники Флоренции советовались с ним в вопросах перспективы и композиции. По позднейшим сочинениям Галилея можно сделать и вывод о наличии у него замечательного литературного таланта.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

РАННИЕ ГОДЫ

- Начальное образование он получил в расположенном неподалёку монастыре Валломброза. Мальчик очень любил учиться и стал одним из лучших учеников в классе. Он взвешивал возможность стать священником, но Винченцо был против.
- В 1583 году 18-летний Галилей по настоянию отца поступил в Пизанский университет изучать медицину. В университете Галилей посещал также лекции по геометрии (ранее он с математикой был совершенно не знаком) и настолько увлёкся этой наукой, что отец стал опасаться, как бы это не помешало изучению медицины.
- Галилей пробыл студентом неполных три года; за это время он успел основательно ознакомиться с сочинениями античных философов и математиков и заработал среди преподавателей репутацию неукротимого спорщика. Уже тогда он считал себя вправе иметь собственное мнение по всем научным вопросам, не считаясь с традиционными авторитетами.
- [В меню](#) [В меню](#) [Далее](#)

РАННИЕ ГОДЫ

- Вероятно, в эти годы он познакомился с теорией Коперника, которая в те годы не была ещё официально запрещена. Астрономические проблемы тогда живо обсуждались, особенно в связи с только что проведённой календарной реформой.
- Вскоре финансовое положение отца ухудшилось, и он оказался не в состоянии оплачивать далее обучение сына. Просьба освободить Галилея от платы (такое исключение делалось для самых способных студентов) была отклонена. Галилей вернулся во Флоренцию, так и не получив учёной степени. К счастью, он успел обратить на себя внимание несколькими остроумными изобретениями (например, гидростатическими весами), благодаря чему познакомился с образованным и богатым любителем науки, маркизом Гвидобальдо дель Монте.
- Маркиз, в отличие от пизанских профессоров, сумел его правильно оценить. Уже тогда дель Монте говорил, что со времени Архимеда мир не видел такого гения, как Галилей. Восхищённый необыкновенным талантом юноши, маркиз становится его покровителем и представляет Галилея тосканскому герцогу Фердинанду I Медичи. В результате герцог назначает Галилея преподавателем математики в Болонский университет.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

РАННИЕ ГОДЫ

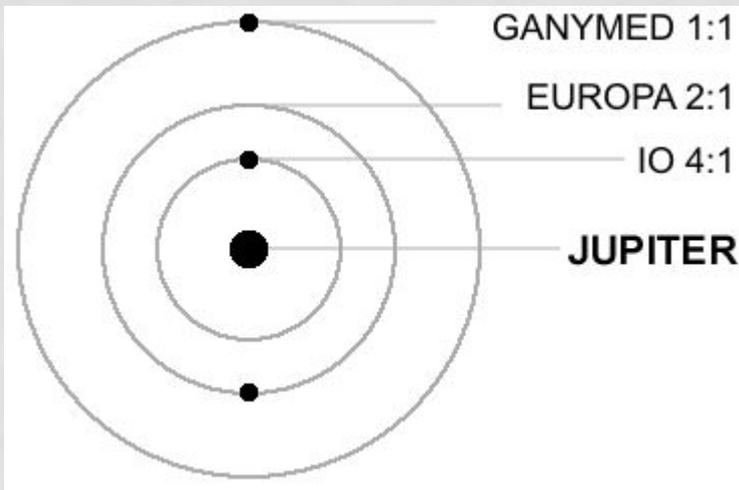
- В 1589 году Галилей возвращается в Пизанский университет, теперь уже профессором математики. Там он начал проводить самостоятельные исследования по механике и математике. Однако и на этот раз Галилей пробыл в Пизе недолго и за неуживчивый характер был спустя три года отставлен от кафедры.
- В 1591 году умер отец, и ответственность за семью (двоих братьев и трёх сестёр) перешла к Галилео. В первую очередь он должен был позаботиться о воспитании младшего брата и о приданом двух незамужних сестёр.
- В 1592 году, благодаря протекции маркиза Гвидобальдо, Галилей получил место в Падуанском университете (Венецианская республика), где преподавал астрономию, механику и математику.
- [В меню](#)

ПАДУЕ

- Годы пребывания в Падуе — наиболее плодотворный период научной деятельности Галилея. Вскоре он стал самым знаменитым профессором в Падуе. Студенты толпами стремились на его лекции, венецианское правительство непрерывно поручало Галилею разработку разного рода технических устройств, с ним активно переписываются молодой Кеплер и другие научные авторитеты того времени.
- В 1593 году выходит его труд «Механика», в котором описаны эксперименты с маятником и свободно падающими телами. Фактически содержание книги представляет собой полный разгром аристотелевой динамики. Взамен Галилей выдвигает свои принципы движения, проверенные на опыте.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ПАДУЕ

- Поводом к новому этапу в научных исследованиях Галилея послужило появление в 1604 году новой звезды, называемой сейчас сверхновой Кеплера. Это пробуждает всеобщий интерес к астрономии, и Галилей выступает с циклом лекций, доказывая истинность гелиоцентрической модели мира. Узнав об изобретении в Голландии зрительной трубы, Галилей в 1609 году конструирует собственноручно первый телескоп (поначалу — трёхкратного увеличения) и направляет его в небо.



Три из четырёх
галилеевых спутников

[МЕНЮ](#)

В

ПАДУЕ

- Увиденное Галилеем было настолько поразительно, что даже многие годы спустя находились люди, которые отказывались поверить в его открытия и утверждали, что это иллюзия или наваждение. Галилей открыл горы на Луне, Млечный путь распался на отдельные звёзды, но особенно поразили современников обнаруженные им 4 спутника Юпитера (1610). В честь своего покровителя Фердинанда Медичи (умершего в 1609 году) и его наследника Козимо II, Галилей называет эти спутники «Медичийскими звёздами». Сейчас они носят более подходящее название «галилеевых спутников». Галилей отметил также странные «придатки» у Сатурна, но открытию кольца помешали слабость телескопа и поворот кольца, скрывший его от земного наблюдателя. Полвека спустя кольцо Сатурна открыл и описал Гюйгенс, в распоряжении которого был 92-кратный телескоп.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ПАДУЕ

- Несколько телескопов Галилей дарит Венецианскому сенату, который в знак благодарности назначает его пожизненным профессором с утроенной оплатой. Свои первые открытия с телескопом Галилей описал в сочинении «Звёздный вестник», изданном во Флоренции в 1610 году.
- В эти годы Галилей вступает в гражданский брак с венецианкой Мариной Гамба (*Marina Gamba*). Он так и не обвенчался с Мариной, но стал отцом сына Винченцо и двух дочерей: Вирджинии и Ливии. Сына Галилей позже официально признал, обе дочери закончили жизнь в монастыре.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ПАДУЕ

- В сентябре 1610 года телескопом обзаводится Кеплер, а в декабре открытия Галилея подтверждает влиятельный римский астроном Клавиус. Наступает всеобщее признание. Генрих IV, незадолго до своей гибели, просит Галилея открыть и для него какую-нибудь звезду .
- Общеввропейская слава и нужда в деньгах толкнули Галилея на губительный, как позже оказалось, шаг: в 1610 году он покидает спокойную Венецию, где он был недоступен для инквизиции , и перебирается во Флоренцию. Герцог Козимо II Медичи, сын Фердинанда, обещал Галилею почётное и доходное место советника при тосканском дворе. Обещание он сдержал, что освободило Галилея от житейских хлопот и позволило выдать замуж с хорошим приданым двух его сестёр.
- [В меню](#)

ФЛОРЕНЦИЯ

- Обязанности Галилея при дворе герцога Козимо II были необременительны — обучение сыновей герцога и участие в некоторых делах как советника и представителя тосканского герцога. Галилей продолжает научные исследования и открывает фазы Венеры, пятна на Солнце, а затем и вращение Солнца вокруг оси. Свои достижения (а зачастую и свой приоритет) Галилей зачастую излагал в задиристо-полемическом стиле, чем нажил немало новых врагов.
- Рост влияния Галилея, независимость его мышления и резкая оппозиционность по отношению к учению Аристотеля способствовали формированию агрессивного кружка его противников, состоящего из профессоров-перипатетиков и некоторых церковных деятелей. Особенно возмущали недоброжелателей Галилея его пропаганда гелиоцентрической системы мира, поскольку вращение Земли противоречило текстам Псалмов 93 и 104, а также стиху из Экклезиаста (1:5), где говорится о неподвижности Земли. Кроме того, подробное обоснование концепции неподвижности Земли и опровержение гипотез о её вращении содержалось в трактате Аристотеля «О небе» и в «Альмагесте» Птолемея.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ФЛОРЕНЦИЯ

- В 1611 году Галилей, в ореоле своей славы, решил отправиться в Рим, надеясь убедить Папу, что коперниканство вполне совместимо с католицизмом. Он принят хорошо, избран шестым членом научной «Академии деи Линчеи», знакомится с Папой Павлом V, влиятельными кардиналами. Продемонстрировал им свой телескоп, пояснения давал осторожно и осмотрительно. Кардиналы создали целую комиссию для выяснения вопроса, не грешно ли смотреть на небо в трубу, но пришли к выводу, что это позволительно. Осмелев, Галилей в письме к своему ученику аббату Кастелли (1613) заявил, что Священное Писание относится только к спасению души и в научных вопросах не авторитетно: «ни одно изречение Писания не имеет такой принудительной силы, какую имеет любое явление природы». Более того, он опубликовал это письмо и ряд аналогичных, чем вызвал появление доносов в инквизицию. Последней ошибкой Галилея стал призыв к Риму высказать окончательное отношение к коперниканству (1615).
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ФЛОРЕНЦИЯ

- Всё это вызвало реакцию, обратную ожидаемой. Раздражённая успехами Реформации, католическая церковь решает укрепить свою духовную монополию, распространив её на науку и, в частности, запретив коперниканство. Позицию церкви проясняет письмо влиятельного кардинала Беллармино, направленное 12 апреля 1615 года теологу Паоло Антонио Фоскарини, защитнику коперниканства. Кардинал поясняет, что церковь не возражает против трактовки коперниканства как удобного математического приёма, но принятие его как реальности означало бы признание того, что прежнее, традиционное толкование библейского текста было ошибочным
- Папа Павел V утвердил это решение. Книга Коперника была включена в Индекс запрещённых книг «до её исправления».
- Весь этот год Галилей прожил в Риме, безуспешно пытаясь повернуть дело в иную сторону. Он смог добиться только заверений, что лично ему ничего не грозит, однако впредь пропаганда коперниканской ереси должна быть прекращена.
- [В меню](#) [В меню](#) [Далее](#)

ФЛОРЕНЦИЯ

- Церковный запрет гелиоцентризма был
- неприемлем для Галилея. Он вернулся во
- Флоренцию и стал размышлять, как, формал
- не нарушая запрета, продолжать защиту исти
- В конце концов он решил издать книгу,
- содержащую нейтральное обсуждение
- разных точек зрения. Он писал эту книгу 16 лет,
- собирая материалы, оттачивая аргументы и
- выжидая благоприятного момента.

Статую Галилео в
Флоренции

- [В меню](#)



КОНФЛИКТ С КАТОЛИЧЕСКОЙ ЦЕРКОВЬЮ

- В 1623 году новым Папой, под именем Урбан VIII, был избран Маттео Барберини, давний знакомый и друг Галилея. Галилей поехал в Рим, надеясь добиться отмены эдикта 1616-го года. Он принят со всеми почестями, награждён подарками и лестными словами, однако в главном вопросе ничего не добился. Эдикт был отменён только два столетия спустя, в 1818 году.
- В 1628 году книга готова, и Галилей предоставляет её окончательную версию папской цензуре. Два года он ждёт её решения, затем решает пойти на хитрость. Он добавляет к книге предисловие, где объявляет своей целью развенчание коперниканства и передаёт книгу тосканской цензуре, причём, по некоторым сведениям, в неполном и смягчённом виде. Получив положительный отзыв, он пересылает его в Рим и наконец получает долгожданное разрешение.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

КОНФЛИКТ С КАТОЛИЧЕСКОЙ ЦЕРКОВЬЮ

- В 1632 году книга «Диалог о двух главнейших системах мира — птолемеевой и коперниковой» вышла в свет. Книга написана в форме диалога между двумя сторонниками Коперника и Симпличио, приверженцем Аристотеля и Птолемея. В книге нет авторских выводов, но сила аргументов говорит сама за себя. Знаменательно, что книга написана не на учёной латыни, а на «народном» итальянском языке.
- Галилей надеялся, что Папа снисходительно отнесётся к его уловке, однако просчитался. В довершение всего он сам безрассудно рассылает 30 экземпляров своей книги влиятельным духовным лицам в Риме. Надо отметить, что незадолго перед тем (1623) Галилей вступил в конфликт с иезуитами; защитников у него в Риме осталось мало, да и те, оценив опасность ситуации, предпочли не вмешиваться.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

КОНФЛИКТ С КАТОЛИЧЕСКОЙ ЦЕРКОВЬЮ

- Большинство биографов сходится во мнении, что в простаче-Симпличио римский Папа узнал самого себя, свои аргументы, и пришёл в ярость. Уже через несколько месяцев книга была запрещена и изъята из продажи, а Галилея вызвали в Рим (невзирая на эпидемию чумы) на суд Инквизиции по подозрению в ереси.
- После неудачных попыток добиться отсрочки он подчинился и прибыл в Рим в феврале 1633 года. Следствие тянулось с 21 апреля по 21 июня 1633 года.

Галилей перед
судом инквизиции



- [В меню](#) [В меню](#) [Далее](#)

КОНФЛИКТ С КАТОЛИЧЕСКОЙ ЦЕРКОВЬЮ

- Папа явно не был заинтересован в жестоким обращении с 70-летним учёным, своим бывшим другом; кроме того, он не хотел раздражать влиятельного тосканского герцога Фердинанда II, непрестанно хлопотавшего о смягчении участи своего старого учителя. Поэтому Галилей провёл в тюрьме всего 18 дней (с 12 по 30 апреля 1633 года).
- После «испытания» Галилей в письме из тюрьмы осторожно сообщает, что не встает с постели, так как его мучает «ужасная боль в бедре». Вероятно, пытка была, но в умеренных масштабах, так как уже через 2 недели учёного отпустили обратно в тосканское посольство.
- Судя по сохранившимся документам и письмам, научные темы на процессе не обсуждались. Основными были два вопроса: сознательно ли Галилей нарушил эдикт 1616 года, и раскаивается ли он в содеянном. Три эксперта инквизиции дали заключение: книга нарушает запрет на пропаганду «пифагорейской» доктрины. В итоге учёный был поставлен перед выбором: либо он покается и отречётся от своих «заблуждений», либо его постигнет участь Джордано Бруно и многих других, замученных инквизицией.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

КОНФЛИКТ С КАТОЛИЧЕСКОЙ ЦЕРКОВЬЮ

- 22 июня Галилею пришлось произнести предложенный ему текст отречения. Затем объявили приговор: Галилей виновен в распространении «ложного, еретического, противного Св. Писанию учения» о движении Земли. Он осуждается к тюремному заключению на срок, который установит Папа. Галилея объявили не еретиком, а «сильно заподозренным в ереси»; такая формулировка также была тяжким обвинением, однако спасала от костра.
- Общеизвестна легенда, по которой после суда Галилей сказал «И всё-таки она вертится!». Однако доказательств тому нет. Витторио Мессори пишет, что данный миф был создан и запущен в обращение в 1757 году журналистом Джузеппе Баретти.
- [В меню](#)

ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

- Папа не стал долго держать Галилея в тюрьме. После вынесения приговора Галилея поселили на одной из вилл Медичи, откуда он был переведен во дворец своего друга, архиепископа Пикколомини в Сиене. Спустя 5 месяцев Галилею было разрешено отправиться на родину, и он поселился в посёлке Арчетри (близ Флоренции).
- Здесь он провёл остаток жизни под домашним арестом (под постоянным надзором инквизиции), ему не дозволялось посещение городов, и все его печатные работы подлежали особо тщательной цензуре. В первые годы ему запрещено было принимать гостей под страхом перевода в тюрьму. Впоследствии режим был несколько смягчён, и друзья смогли навещать Галилея. Однако инквизиция следила за пленником до конца его жизни. Только один раз, незадолго до смерти, Галилею было разрешено ненадолго покинуть Арчетри для лечения.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

- Отметим, что в протестантской Голландии издание «Диалога» продолжалось (1635, в переводе на латинский).
- В 1634 году умерла старшая дочь Вирджиния, любимица Галилея, преданно ухаживавшая за больным отцом [13]. Вскоре Галилей теряет зрение, но продолжает научные исследования, опираясь на верных учеников: Кастелли, Кавальери, Торричелли и Вивианит (автора первой биографии Галилея).
- Последней книгой Галилея стали «Беседы и математические доказательства двух новых наук», где излагаются основы кинематики и сопротивления материалов. Бросая вызов инквизиции, Галилей вывел в новой книге тех же трёх персонажей, что и в запрещённом ранее «Диалоге о двух главнейших системах мира». В мае 1636 года учёный ведёт переговоры об издании своего труда в Голландии, а затем тайно переправляет туда рукопись. «Беседы...» выходят в свет в июле 1638 года, а в Арчетри книга попадает почти через год — в июне 1639 года. Этот труд стал настольной книгой Гюйгенса и Ньютона, завершивших начатое Галилеем построение оснований механики.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

- Галилео Галилей умер 8 января 1642 года, в возрасте 78 лет, в своей постели. Папа Урбан запретил хоронить Галилея в семейном склепе собора Санта Кроче во Флоренции. Похоронили его в Арчетри без почестей, ставить памятник Папа тоже не позволил .
- Младшая дочь, Ливия, ещё до осуждения ушла в монастырь. Позже единственный внук Галилея тоже постригся в монахи и сжёг хранившиеся у него бесценные рукописи учёного как богопротивные. Он был последним представителем рода Галилеи.
- В 1737 году прах Галилея, как он и просил, был перенесён в собор Санта Кроче, где 17 марта он был торжественно погребён рядом с Микеланджело.
- В 1758 году папа Бенедикт XIV велел вычеркнуть работы, защищавшие гелиоцентризм, из «Индекса запрещённых книг»; впрочем, эта работа проводилась неспешно и завершилась только в 1835 году .
- С 1979 по 1981 годы по инициативе Римского Папы Иоанна Павла II работала комиссия по реабилитации Галилея, и 31 октября 1992 года Папа Иоанн Павел II официально признал, что инквизиция в 1633 году совершила ошибку, силой вынудив учёного отречься от теории Коперника [16].
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

ПОСЛЕДНИЕ ГОЛЫ

Гробница Галилео Галилея.
Собор Святого Кроче,
Флоренция.

- [В меню](#)



МЕХАНИКА

- Физика и механика в те годы изучались по сочинениям Аристотеля, которые содержали надуманные и необоснованные рассуждения о «первопричинах» природных процессов. В частности, Аристотель утверждал:
- Скорость падения пропорциональна весу тела.
- Движение происходит, пока действует сила, и в отсутствии силы прекращается.
- Находясь в Падуанском университете, Галилей изучал инерцию и свободное падение тел. В частности, он заметил, что ускорение свободного падения не зависит от массы тела, таким образом опровергнув утверждение Аристотеля. Существует легенда, что Галилей сбрасывал объекты разной массы с вершины Пизанской башни и измерял скорость их падения. Вероятно, Галилей действительно совершал подобные эксперименты, но к знаменитой наклонной башне в Пизе они вряд ли имели отношение. Документально подтверждено, что Галилей измерял время спуска шаров по наклонной плоскости.
- [В меню](#) [В меню](#) [Далее](#)

МЕХАНИКА

- Галилей сформулировал правильные законы падения: скорость нарастает пропорционально времени, а путь — пропорционально квадрату времени. В последней книге Галилей доказал, что брошенное под углом к горизонту тело летит по параболе и что максимальная дальность полёта достигается для угла 45° (ранее это предположение высказал Тарталья, который, однако, не смог его строго обосновать). На основе этой модели Галилей составил первые артиллерийские таблицы.
- Галилей опроверг и второй из приведённых законов Аристотеля, сформулировав первый закон механики (закон инерции): при отсутствии внешних сил тело либо покоится, либо равномерно движется. Правда, он допускал свободное движение не только по прямой, но и по окружности (видимо, из астрономических соображений).
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

МЕХАНИКА

- Галилей является одним из основоположников принципа относительности в классической механике, который был позже назван в его честь. Галилей заметил, что при одинаковых начальных условиях любое механическое явление протекает одинаково в изолированной системе, находящейся в покое либо движущейся прямолинейно и равномерно.
- Эти открытия Галилея, кроме всего прочего, позволили ему опровергнуть многие доводы противников гелиоцентрической системы мира, утверждавших, что движение Земли заметно сказалось бы на явлениях, происходящих на её поверхности.
- Галилей опубликовал исследование колебаний маятника и заявил, что период колебаний не зависит от его амплитуды (это приблизительно верно для малых амплитуд). Галилей также обнаружил, что периоды колебаний маятника соотносятся как квадратные корни из его длины. Результаты Галилея привлекли внимание Гюйгенса, который изобрёл часы с маятниковым регулятором (1657); с этого момента появилась возможность точных измерений в экспериментальной физике.
- [В меню](#)

АСТРОНОМИЯ

- В 1609 году Галилей самостоятельно построил свой первый телескоп с выпуклым объективом и вогнутым окуляром. Труба давала приблизительно трёхкратное увеличение. Вскоре ему удалось построить телескоп, дающий увеличение в 32 раза.
- Ряд телескопических открытий Галилея способствовали утверждению гелиоцентрической системы мира, которую Галилей активно пропагандировал, и опровержению взглядов геоцентристов Аристотеля и Птолемея.
- 7 января 1610 года Галилей первый направил зрительную трубу на небо. Наблюдения в телескоп показали, что Луна покрыта горами и кратерами и тем самым является телом, подобным Земле. Известный с древних времен пепельный свет Луны Галилей объяснил как результат попадания на наш естественный спутник солнечного света, отражённого Землёй. Все это опровергало учение Аристотеля о противоположности «земного» и «небесного»: Земля стала телом принципиально той же природы, что и небесные светила. Галилей обнаружил также либрацию Луны.
- [В меню](#) [В меню](#) [Далее](#)

АСТРОНОМИЯ

- У Юпитера обнаружались собственные луны — четыре спутника. Тем самым Галилей опроверг один из доводов противников гелиоцентризма: Земля не может вращаться вокруг Солнца, поскольку вокруг неё самой вращается Луна. Ведь Юпитер заведомо должен был вращаться либо вокруг Земли (как в геоцентрической системе), либо вокруг Солнца (как в гелиоцентрической). Полтора года наблюдений позволили Галилею оценить период обращения этих спутников (1612), хотя приемлемая точность оценки была достигнута только в эпоху Ньютона. Галилей предложил использовать наблюдения затмений спутников Юпитера для решения важнейшей проблемы определения долготы на море. Сам он не смог разработать реализацию подобного подхода, хотя работал над ней до конца жизни; первым успеха добился Кассини (1681), однако из-за трудностей наблюдений на море метод Галилея применялся в основном сухопутными экспедициями, а после изобретения морского хронометра (середина XVIII века) проблема была закрыта.

[В меню](#) [В меню](#) [Далее](#)

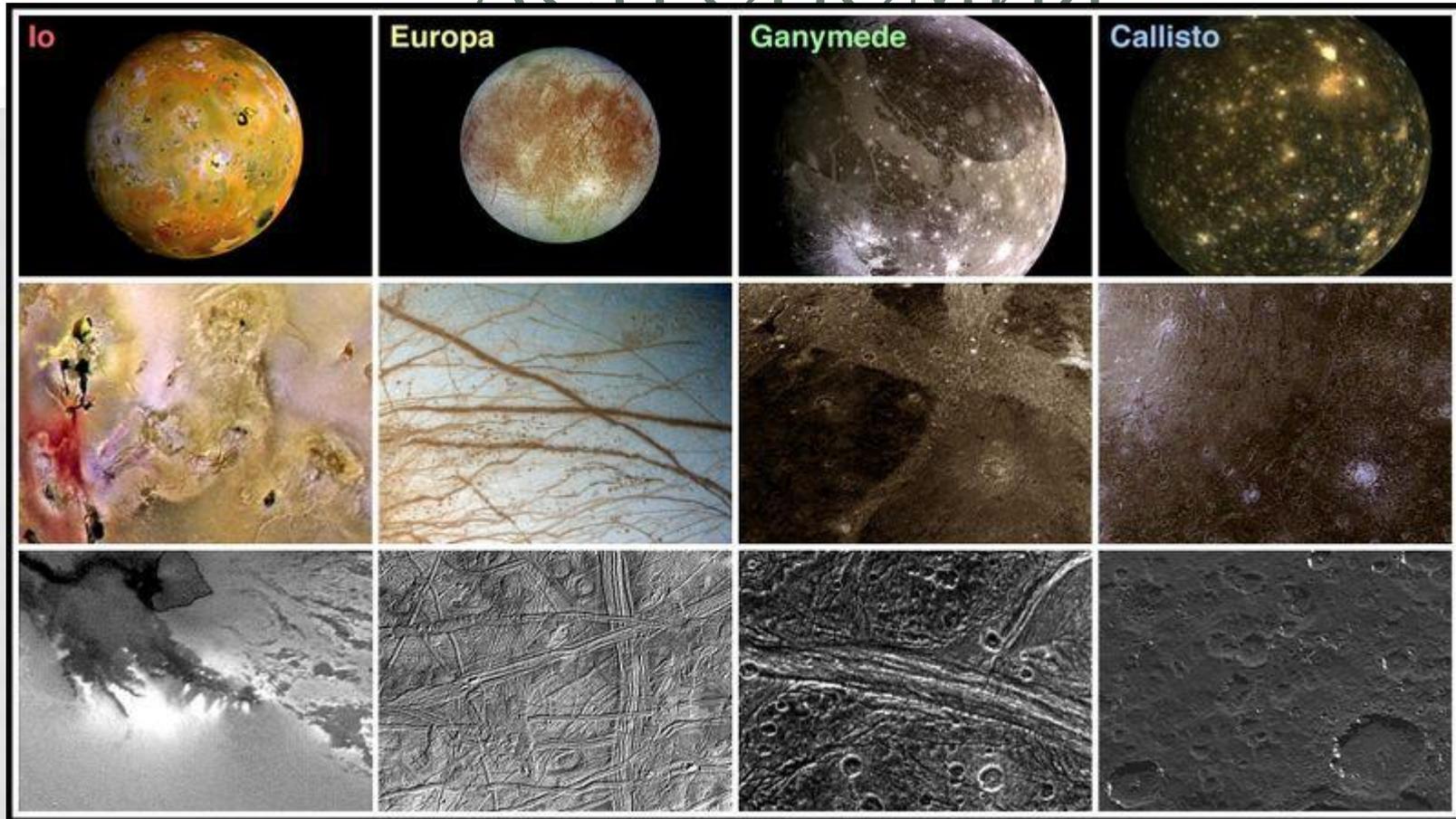
АСТРОНОМИЯ

- Галилей открыл также (независимо от Иоганна Фабрициуса) солнечные пятна. Существование пятен и их постоянная изменчивость опровергали тезис Аристотеля о совершенстве небес (в отличие от «подлунного мира»). По результатам их наблюдений Галилей сделал вывод, что Солнце вращается вокруг своей оси, оценил период этого вращения и положение оси Солнца.
- Галилей установил, что Венера меняет фазы. С одной стороны, это доказывало, что она светит отражённым светом Солнца (на счёт чего в астрономии предшествующего периода не было ясности). С другой стороны, порядок смены фаз соответствовал гелиоцентрической системе: в теории Птолемея Венера как «нижняя» планета была всегда ближе к Земле, чем Солнце, и «полновенерие» было невозможно.
- В меню В меню Далее

АСТРОНОМИЯ

- Галилей показал, что при наблюдении в телескоп планеты видны как диски, видимые размеры которых в различных конфигурациях меняются в таком соотношении, какое следует из теории Коперника. Однако диаметр звёзд при наблюдениях с телескопом не увеличивается. Это опровергло оценки видимого и реального размера звёзд, которые использовались некоторыми астрономами как аргумент против гелиоцентрической системы.
- Млечный путь, который невооружённым глазом выглядит как сплошное сияние, распался на отдельные звёзды (что подтвердило догадку Демокрита), и стало видно громадное количество неизвестных ранее звёзд.
- Галилей разъяснил причину предварения равноденствий, для объяснения которого Коперник ввёл «третье движение» Земли. Галилей показал на опыте, что ось свободно движущегося волчка сохраняет своё направление сама собой. Вместе с тем, Галилей сделал серьёзную ошибку, полагая, что явление приливов доказывает вращение Земли вокруг оси и обращение вокруг Солнца.
- Будучи пламенным сторонником Коперника, Галилей, однако, отверг систему Кеплера с эллиптическими орбитами планет.
- [В меню](#) В меню [Далее](#)

АСТРОНОМИЯ



Галилеевы спутники Юпитера (современные фотографии) [В Меню](#)

МАТЕМАТИКА

- К теории вероятности относится его исследование об исходах при бросании игральных костей. В его «Рассуждении об игре в кости» («Considerazione sopra il giuoco dei dadi»), время написания неизвестно, опубликовано в 1718 году) проведён довольно полный анализ этой задачи.
- Он сформулировал «парадокс Галилея»: натуральных чисел столько же, сколько их квадратов, хотя большая часть чисел не являются квадратами. Это подтолкнуло в дальнейшем к исследованию природы бесконечных множеств и их классификации; завершился процесс созданием теории множеств.
- [В меню](#)

ДРУГИЕ ДОСТИЖЕНИЯ

- Галилей изобрёл:
- гидростатические весы для определения удельного веса твёрдых тел.
- пропорциональный циркуль, используемый в чертёжном деле.
- первый термометр, ещё без шкалы.
- усовершенствованный компас для применения в артиллерии.
- микроскоп, плохого качества (1612); с его помощью Галилей изучал насекомых.
- Занимался также оптикой, акустикой, теорией цвета и магнетизма, гидростатикой, сопротивлением материалов. Определил удельный вес воздуха. Провёл эксперимент по измерению скорости света, которую считал конечной (без успеха).
- [В меню](#)

УЧЕНИКИ

- Среди учеников Галилея были:
- Кавальери, предтеча математического анализа, в судьбе которого поддержка Галилея сыграла огромную роль.
- Торричелли, ставший выдающимся физиком и изобретателем.
- Борелли, продолживший изучение спутников Юпитера; он одним из первых сформулировал закон всемирного тяготения. Основоположник биомеханики.
- Кастелли, создатель гидрометрии.
- [В меню](#)