

## Галилео Галилей

(1564—1642 г.)

Галилей является одним из основателей современной физики. На титульных листах книг, написанных Галилеем, он значится как «философ» и «первый математик», «астроном», «член Академии рысьеглазых» (девизом этой академии, повидимому было иметь такие же зоркие глаза, как у рыси, при наблюдении природы).

В наше время мы ценим Галилея не только, как астронома, но и как великого механика и, главным образом, как борца за новое мировоззрение.

Галилей родился 15 февраля 1564 г. в Пизе (Италия). Начальную школу прошел в родном городе и во Флоренции, куда переехало семейство Галилея, когда ему было 11 лет.

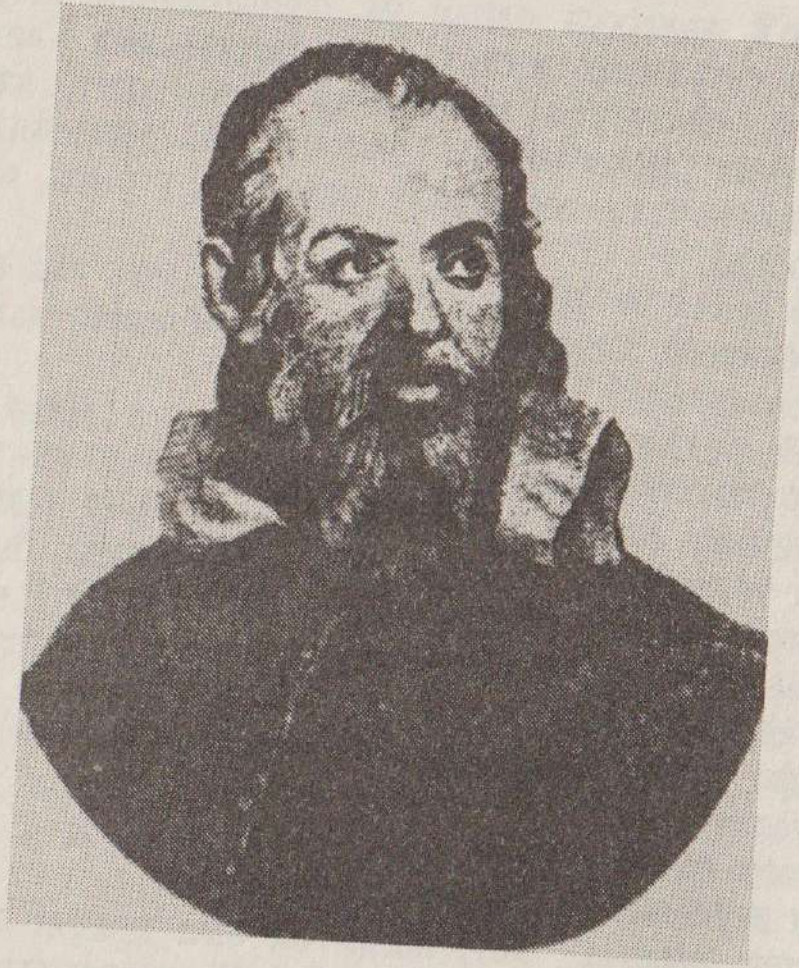
Целью тогдашнего воспитания и образования было «приобрести благочестие», знание св. писания, греческой и латинской литературы. По сохранившемуся одному документу отец Галилея намеревался «пустить Галилео по торговой части», однако, скоро передумал, видя большие способности юноши. Он решил сделать сына врачом — наиболее выгодная ученая профессия того времени. Было решено, что Галилей поедет в г. Пизу для изучения медицины и философии.

Галилею было 17 лет, когда он был принят в 1581 г. в студенты Пизанского университета. В университете Галилей пробыл 6 лет, не окончив курса за недостатком средств.

Если верить первому биографу Галилея Вивини, Галилей-студент сделал первое открытие еще 19-ти лет (закон качания маятника). Надо заметить, что в ту эпоху, в которую жил Галилей, в школах господствовало поклонение авторитету, а занятия медициной заключались в заучивании рецептов знаменитых врачей. Для врача того времени требовалось знание астрологии, так как даже в конце XVI века были убеждены, что здоровье и болезнь, жизнь и смерть зависят от положения на небе планет, Солнца и Луны.



Под влиянием своего отца — музыканта и историка музыки — (им написаны труды на эту тему), который, разумеется, был знаком с учением греческих философов и математиков, так как музыка у греков отчасти была связана с математикой, а может быть, под влиянием друга отца — математика Риччи, молодой Галилей изучил Евклида, Архимеда, Витрувия и других греческих и римских авторов, которые не изучались в университете.



Галилео Галилей (1564—1642 гг.).

Результатом чтения Архимеда было изобретение Галилеем «гидростатических весов» (1586 г.) — прибора для точного определения удельного веса. Это изобретение сделало имя Галилея известным среди итальянских ученых. Поэтому, хотя Галилей и не окончил университета, ему вскоре удалось сделаться профессором в университете города Пизы благодаря рекомендации Риччи



и инспектора тосканских крепостей Гвидо Убальди дель Монте, последователя Архимеда.

Галилею было в это время 25 лет. В Пизе он пробыл до 1592 г. — всего три года, так как в связи со смертью отца принужден был возвратиться домой во Флоренцию.

В период пребывания в Пизе Галилеем написано сочинение, которое было издано только в XIX веке, «Разговоры о падении тел» (написано в 1590 г.).

Очевидно, Галилей не мог найти издателя, а на свои средства издать он не мог. Он влачил в Пизе полунищенское существование, получая жалованье, как профессор всего 60 экио в день (25 коп. на наши деньги). Биографы рассказывают, что при отъезде из Пизы во Флоренцию к себе домой «профессор Галилей» имел при себе всего только небольшой сундучок. Это было все его имущество.

После устройства всех дел во Флоренции Галилей едет в Падую, где он получил должность профессора. Падуя принадлежала Венецианской республике. Первая лекция Галилея состоялась 7 декабря 1592 г.

Падуанский университет переживал в то время свои лучшие годы. Лекции Галилея приобрели огромную известность. Число слушателей доходило иногда до 2 000. Галилей излагал геометрию — по Евклиду, механику — по Аристотелю, астрономию — по «Альмагесту» Птолемея. В числе слушателей его были венецианец Сагрето — впоследствии близкий друг Галилея, и флорентинец Сальвиати: оба фигурируют в некоторых книгах Галилея в качестве собеседников (некоторые книги Галилея построены в виде бесед).

Галилей в этот «падуанский» — самый счастливый период в его жизни — окончательно становится «коперниканцем» (приверженцем Коперника), как это видно из письма Галилея к немецкому астроному Кеплеру (1597 г.).

Галилей делается всемирно известным, после того как при помощи своей зрительной трубы (1609) делает замечательные открытия по астрономии: спутников Юпитера, горы на Луне, фазы Венеры и пр.

Принято говорить, что «Галилей жил в эпоху возрождения». В то время велась борьба между сторонниками нового научного и старого религиозного мировоззрения. Так, когда Галилей открыл в 1610 г. «спутников» планеты Юпитер (они являлись как бы новыми планетами), многие ученые того времени не хотели верить в это открытие. «Существует только 7.



металлов», подсвечник в храме Соломона имеет только 7 ветвей, голова имеет — 7 отверстий, как же может быть более 7 планет!?» «Семь — священное число!» «Возможно ли, чтобы в небе существовали планеты, которых не знал Птолемей и его последователи?!» Астрологи спрашивали у Галилея: «Какое может иметь применение это открытие спутников Юпитера к астрологии и нельзя ли занести их в гороскопы?» и пр.

Галилей являлся воплощением прогрессивных стремлений того времени. Он служил интересам торговой буржуазии, которая была заинтересована в успехах военного, морского, строительного дела... Многие сочинения Галилея как-раз связаны с этими отраслями техники. Так, он до конца своей жизни старался своих «спутников Юпитера» применить для более точного измерения долгот, т. е. для определения положения судна на море. Венецианский сенат увеличивает Галилею жалованье, когда получает от него «подзорную трубу», потому что это изобретение получило применение в морском и военном деле.

В 1610 г. в жизни Галилея произошла новая перемена. Он покинул Падую и, приняв предложение герцога тосканского, переехал во Флоренцию. Он надеялся иметь здесь большой досуг для научных занятий, состоя «философом и первым математиком» при герцоге.

Флорентийский период жизни Галилея продолжался 22 года (до января 1633 г., когда он был вызван инквизицией в Рим).

Еще в падуанский период после открытий спутников Юпитера, когда Галилей увидел как бы солнечную систему в малом размере, он сделался ярым сторонником учения Коперника.

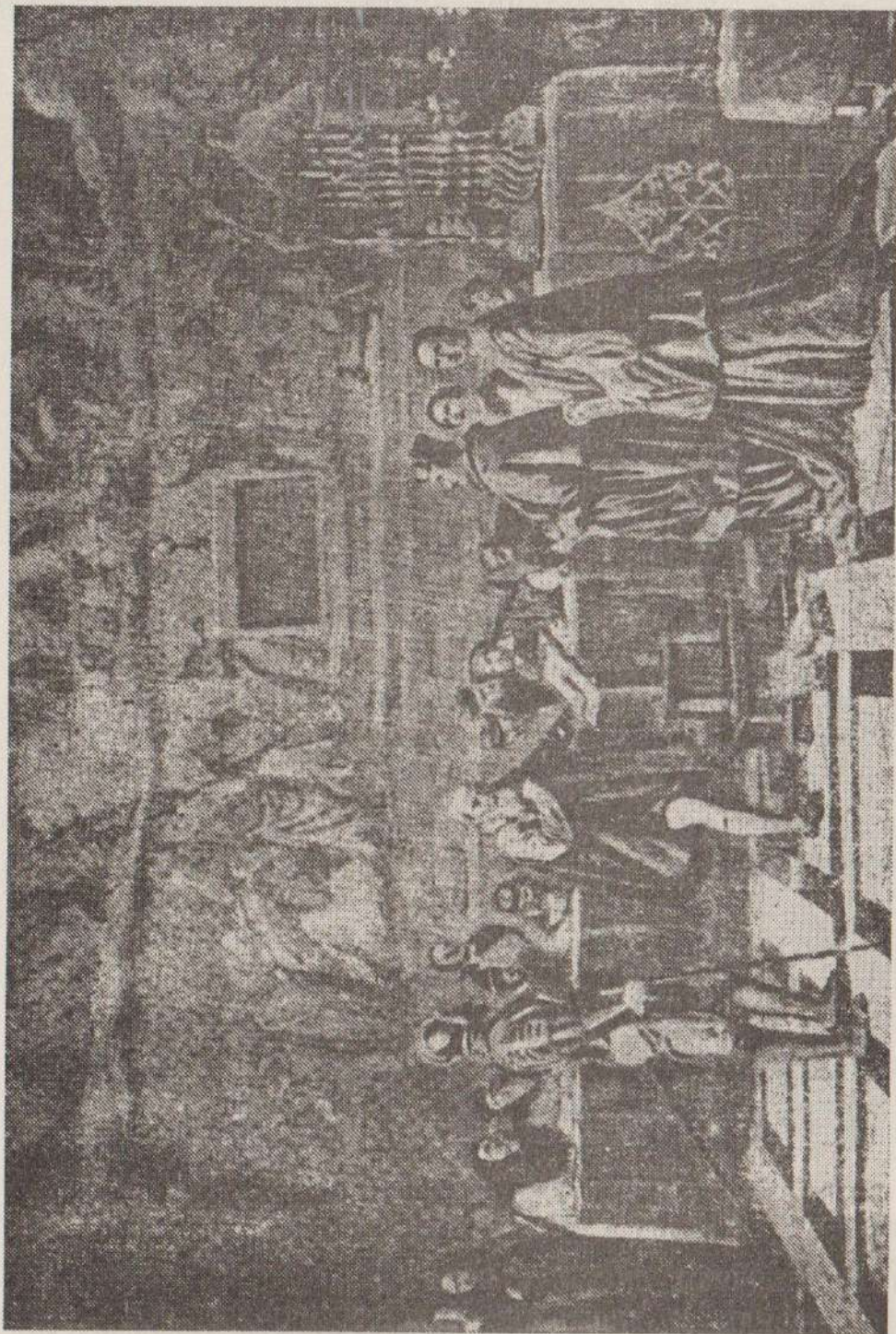
Галилей ездил в Рим защищать это учение, тогда обсуждавшееся официально. Однако, в результате последовало со стороны папы формальное запрещение в 1616 г. раз навсегда говорить об этом учении «до тех пор, пока оно не будет исправлено». (*Usque ad corrigatur*).

Когда в 1621 г. папский престол занял кардинал Барберини под именем Урбана VIII, Галилей ездил в Рим, надеясь добиться отмены запрещения 1616 г., так как кардинал Барберини был ученый монах, даже поэт, и Галилей находился с ним в переписке с 1611 г.

В Риме Галилей встретил хороший прием, но ничего не добился.

Тогда Галилей решил действовать иначе. Он выпустил в 1632 г. знаменитое сочинение: «Диалоги о птолемеевой и ко-





„А все-таки она вергится“ (картина изображающая суд над Галилеем).



перниковой системах», где в популярной форме старался убедить читателя в справедливости теории Коперника.

Начавшаяся борьба папства с учением Галилея кончилась для великого ученого трагически. Галилей был вызван в Рим и заключен в тюрьму. Есть основание думать, что он был даже подвергнут пытке, и 22 июня 1633 г. инквизиция заставила больного старика (Галилею было 71 год) произнести отречение от учения Коперника. Галилею окончательно запретили печатать что бы ни было, учить чему-либо или принимать у себя друзей.

Этот трагический момент жизни Галилея поэт Гейне изображает в следующих стихах:

Зал полон монахами, суд совершился  
И этим судом решено,  
Что ложно ученье безбожного старца  
И ереси полно оно.  
Смотрите: встал с места старик величавый,  
Готов на колени упасть,  
Отречься от мысли великой и правой,  
Свои убежденья проклясть.  
И вот он уж стал на колени; внимая  
Веленью жестоких судей,  
Кладет на святое Евангелье руку —  
Отречься от мысли своей.  
Но вдруг он встает (для науки нет ига)  
И, топнувши об пол ногой,  
Он смело вещает: «А все ж вокруг Солнца  
Вращается шар наш земной».

Это, разумеется, только легенда, будто Галилей «топнул ногой». Если бы это было так, ему бы пришлось испытать участь Джорджано Бруно и других мучеников науки, сожженных на кострах инквизиции.

С надломленным здоровьем, Галилей уединился в вилле Арчетри. В 1637 г. он ослеп. Тогда инквизиция несколько смягчила строгость заключения, и Галилею позволено было принимать посетителей. Он умер 8 января 1642 г. на 78 году своей жизни, окруженный учениками (Вивiani, Торричелли, Кастелли), в присутствии двух представителей инквизиции.

Научная деятельность Галилея продолжалась почти 60 лет. Важнейшие его открытия изложены в сочинениях: 1612 г. («Разсуждение о телах, пребывающих в воде»), 1623 г. («Весы»), где Галилей, между прочим, излагает свои взгляды на теплоту, 1632 г. («Диалоги») и 1638 г. («Беседы и математические дока-



зательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящихся к механике, и т. д.).

Хотя очень трудно установить год того или иного открытия Галилея, мы делаем попытку дать хронологическую канву всей его научной деятельности.

Галилей увековечил себя следующими открытиями:

1583 г. Галилей открывает (по свидетельству биографа Вивиани), что время колебания маятника не зависит от массы и амплитуды — открытие, позволившее использовать маятник как измеритель времени.

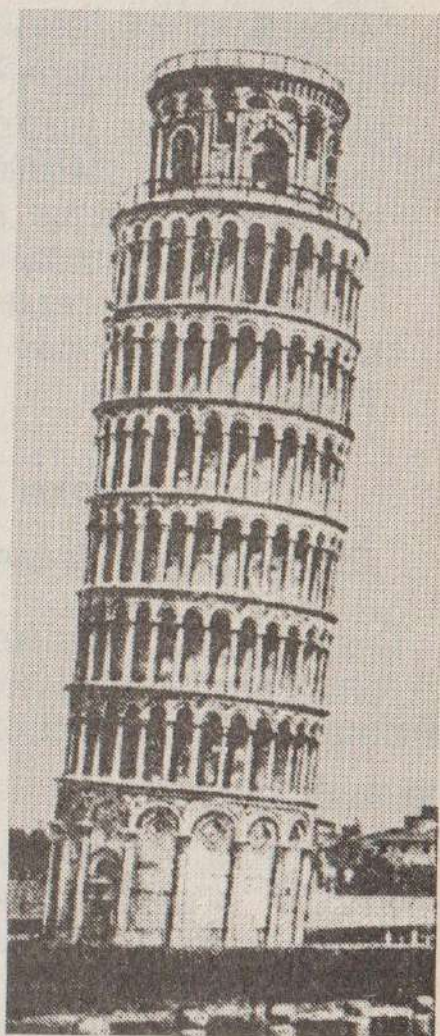
1586 г. Галилей изобретает «гидростатические весы» для определения точного удельного веса.

1590 г. По свидетельству Вивиани (что отрицается многими другими биографами), Галилей производил публичные опыты над падением тел, бросая тела разного веса с вершины Пизанской башни, и установил на опыте, что «пушечное ядро не опережает мушкетную пулю» при одновременном их свободном падении.

1597 г. Галилей изобретает прибор для измерения температуры («термоскоп») и пользуется им при чтении лекций.

1604 г. Галилей устанавливает, что кривая полета тел есть парабола, и открывает один из законов падения тел: «Скорость падающего тела возрастает пропорционально времени».

1609 г. Не позднее этого года Галилей открывает закон инерции, не сознавая еще всей важности этого принципа для объяснения явлений.



Падающая башня в Пизе, с которой Галилей бросал тяжелое и легкое тело для проверки закона падения тел.



1609 г. Галилей улучшает голландскую подзорную трубу, дает ему возможность открыть в 1610 г. спутников Юпитера, фазы Венеры, горы на Луне и в 1611 г. — солнечные пятна.

1632 г. Выходят «Диалоги» Галилея, где ясно выражен закон инерции и закон независимости действия сил: «Действие силы не зависит от того, находится ли тело в покое или в равномерном движении (один из важных законов движения).

1638 г. Выходит из печати важнейшее механическое сочинение «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки». В этом сочинении описан способ взвешивания воздуха, даны законы колебания струн, имеется много теорем о сопротивлении материалов, утративших, однако, свою ценность в наше время.

1641 г. По свидетельству Вивiani, Галилей уже слепой изобретает часы с маятником, о чем сообщает своим ученикам и сыну.

### Законы качания маятника

*(По биографии Галилея, написанной Вивiani, 1654 г.)*

Если верить Вивiani — ученику Галилея и первому его биографу, — Галилей открыл замечательное свойство маятника еще студентом (1583 г.).

Вивiani пишет:

«Благодаря остроте своего ума он (т. е. Галилей) изобрел простейший и верный способ измерения времени с помощью маятника, никем прежде него не усмотренный. Для сего воспользовался случайными наблюдениями качаний люстры (lampada), когда находился в Пизанском соборе. Он сделал точный опыт, убедился в равной продолжительности колебаний, и ему тогда же пришла мысль приспособить ее в медицине для измерения биений пульса к удивлению и восторгу врачей и в том виде, как это и ныне употребляется (Вивiani писал в 1654 г.). Этим открытием он воспользовался во многих опытах для измерения времени и движений и первый применил его к наблюдению небесных светил...»

Некоторыми биографами и исследователями жизни Галилея это утверждение Вивiani оспаривается.



Впоследствии Галилей установил и другие законы качания маятника. В его сочинении (1638 г.) мы читаем:

«Что касается... отношения времени качания тел, подвешенных к нитям различной длины, то промежутки времени относятся между собой как корни квадратные из длин маятников, и обратно, длины маятников... относятся друг к другу как квадраты времен качания».

Так, например, в то время, как маятник длиной в 1 м сделает два колебания, маятник длиной в 4 м — одно.

Сын Галилея—Винченцо—впоследствии утверждал, что «отец его нашел закон маятника уже в 1583 г. в Пизе и при помощи этого закона определил высоту собора».

Нетрудно сообразить, как мог это сделать Галилей. По биению пульса он определил число качаний люстры, подвешенной к потолку, за время, скажем, 50 биений пульса и затем дома измерил, сколько колебаний делает маятник *в единицу длины* за то же время, т. е. за 50 ударов пульса.

Тогда, разделив одно на другое, квадраты чисел качаний, будем иметь высоту собора.

Мы увидим, что впоследствии Галилей использовал маятник для объяснения целого ряда звуковых явлений.

Заметим, что утверждение Вивiani и Винченцо о том, что Галилей пользовался маятником для измерения времени, подтверждается одним письмом (от 5 ноября 1637 г.), дошедшем до нас, где Галилей упоминает о маятнике, как об удобном счетчике времени.

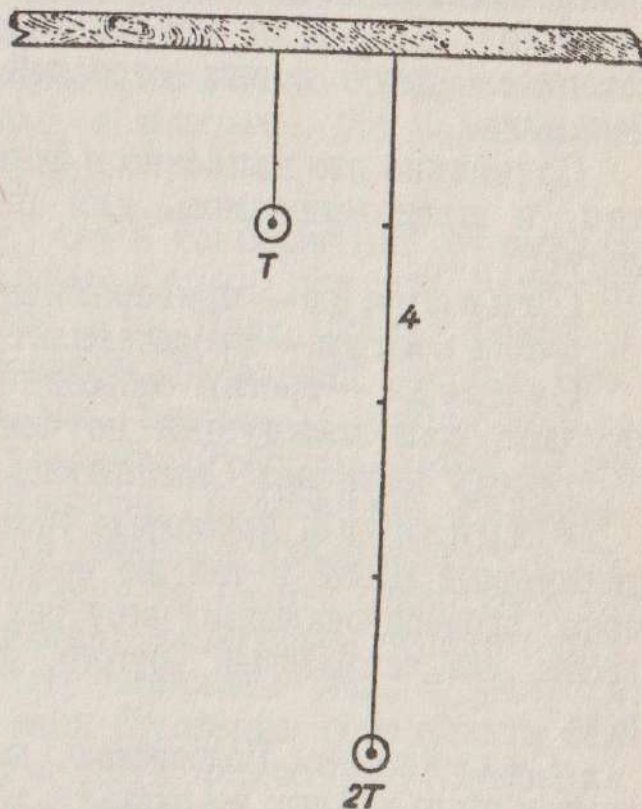


Иллюстрация закона качания маятника, открытого Галилеем. Более длинный маятник колеблется медленнее. Если длина возрастет в 4 раза, то время одного колебания увеличится в два раза.



Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

Размещение полного текста данного произведения  
невозможно в связи с ограничениями по IV части ГК РФ

Эту книгу вы можете прочитать  
в Оренбургской областной универсальной  
научной библиотеке им. Н. К. Крупской  
по адресу: г. Оренбург, ул. Советская, 20  
тел. для справок: (3532) 77-08-50



