

Небесные механики

Автор:

Николай Горькавый

Небесные механики

Николай Горькавый

Научные сказки

Сказки – это всегда про Василис Прекрасных и Кощеев Бессмертных?

А вот и нет!

Перед вами – новая книга очень необычных «научных сказок», основанных на реальных событиях.

Юный читатель узнает:

– о Птолеме, который спрятал Землю в хрустальный шар;

– о Копернике, остановившем Солнце и сдвинувшем Землю;

– о Слайфере, открывшем, что галактики разбегаются от нас в разные стороны,

и о других сказочно увлекательных историях из жизни учёных и изобретателей, которые изучают просторы Вселенной.

От автора «Астровитянки»!

Ник Горькавый

Небесные механики

Посвящается астрономам и другим настоящим небожителям

Автор благодарит учёных, чья помощь была неоценимой в доведении сказок до ума.

Научные консультанты:

Дмитрий Дмитриевич Беляев, кандидат исторических наук;

Андрей Вилхович Каява, кандидат биологических наук;

Антон Иванович Первушин, историк космонавтики, писатель, магистр технических наук; Александр Сергеевич Сигеев, кандидат химических наук;

Владислав Вячеславович Сыщенко, доктор физико-математических наук;

Татьяна Александровна Тайдакова, астроном, кандидат физико-математических наук; Дмитрий Евгеньевич Филиппов, историк, кандидат педагогических наук;

Евгений Леонидович Ченцов, астроном, доктор физико-математических наук.

Предисловие

Не все сказки толкуют о волшебниках, принцессах и драконах. Перед вами книга очень необычных современных научных сказок – не про выдуманные, а про реальные подвиги знаменитых астрономов и конструкторов ракет.

Впрочем, в книге есть принцесса Дзинтара и королева Никки, которые с удовольствием рассказывают эти научные истории детям.

Принцесса и королева, любящие рассказы о науке? Они что – с луны свалились? Вообще говоря – да, с Луны. Кратко тут не ответишь, тут стоит прочитать книгу «Астровитянка», в которой описываются приключения Никки, необычной девочки с астероида, и её друзей-«лунатиков».

«100 научных сказок» – так в «Астровитянке» назывался сборник самых невероятных и самых правдивых сказок на свете.

Первая книга из шестнадцати таких сказок – «Звёздный витамин» – была опубликована в январе 2012 года и вызвала большой интерес у детей и родителей.

Вторая книга, которую вы держите в руках, содержит семнадцать историй, повествующих о трёх тысячах лет развития астрономии.

Звучит как название научного труда? А читается как сказка!

Сказка об астрономе Птолемею, который спрятал Землю в хрустальный шар

Небо было великолепное – ясное, звёздное. Полная Луна сияла ярче любого ночника в детской спальне.

Младшая Галатея, уже лежавшая в кровати, удивилась:

– Вчера Луна в это время была в центре окна. А сегодня она гораздо ниже и, кажется, стала круглее!

Старший Андрей согласился:

– Верно, а вот планету Марс я вижу в том же углу окна, что и вчера.

Королева Никки покосилась на принцессу Дзинтару, сидящую в соседнем кресле, и сказала:

– Раз вы уже такие умные и наблюдательные, то настала пора астрономических сказок. Сказок без волшебства не бывает. В научных сказках тоже есть настоящие волшебники. Как назвать человека, который по длине своей тени определяет размер всей Земли? А человека, который с помощью двух соединённых дощечек может узнать, насколько Солнце больше нашей планеты?

– По длине своей тени найти размер всей Земли? Это невозможно! – воскликнула Галатя.

Никки усмехнулась, поудобнее устроилась в кресле и заговорила негромким, чуть ироничным голосом:

– И до вас на Земле случались сообразительные люди, которые замечали, что наш спутник – Луна – каждую ночь светит из нового места неба, то есть смещается не так как звёзды. Планета Марс тоже плывёт по небу, но только гораздо медленнее. Древние люди стали выделять на небе «неизменные» созвездия (на самом деле они меняются, но еле заметно) – и пять путешествующих по небу планет – Марс, Венеру, Меркурий, Юпитер и Сатурн. Знаете, почему в неделе семь дней?

– Нет! – хором ответили дети.

– Мы унаследовали от египтян обычай разбивать день на двадцать четыре часа, а от вавилонян, которые жили в Междуречье, в долине между реками Тигр и Евфрат, взяли привычку делить час на шестьдесят кусочков-минут, а минуту – на шестьдесят крошечных секунд.

Традицию жить по семидневной неделе мы тоже заимствовали у вавилонян, которые каждый из дней недели посвящали одному из беспокойных светил. В неделе семь дней, потому что по небосводу движутся пять планет плюс Солнце и Луна.

– Вот почему у людей пять «тёмных» рабочих дней и два «светлых» выходных! – догадалась Галатя.

– Интересная мысль, – улыбнулась королева. – Но день Солнца – это воскресенье, а день Луны – понедельник.

Во многих европейских языках до сих пор дни недели называются в соответствии с именами античных богов: вторник соответствует Марсу, среда – Меркурию, четверг – Юпитеру, пятница – Венере, суббота – Сатурну.

– Точно! – закричал Андрей. – Суббота по-английски «сатур-дей»! Воскресенье – день Солнца – «сандей», а понедельник и в самом деле лунный день: «мундей».

Дзинтара поморщилась, услышав произношение Андрея, а Никки кивнула и добавила:

– Видимые планеты ползут по небу с разной скоростью. Самая медленная из них – Сатурн – описывает полный круг по небу за двадцать девять лет. Солнце проходит полный круг по звёздному небу за год, а Луна гораздо быстрее – за месяц.

– Никки, но ведь Солнце движется по небу очень быстро! – возразила Галатея. – Оно восходит на востоке утром и заходит на западе уже вечером.

Королева вздохнула:

– Гала, ты затронула вопрос, над которым тысячи лет ломали голову самые знаменитые мудрецы. Двигается ли Солнце по небу со скоростью один оборот в сутки или нам это только кажется из-за вращения Земли?

Никки задумалась на секунду.

– Помнишь, как ты сегодня каталась на карусели? Ты сидела на лошадке, а что делали мы с твоей мамой?

– Всё вокруг меня кружилось! И вы тоже! – радостно засмеялась Галатея.

– И ты всё время видела, как мы очень быстро то появляемся, то исчезаем.

- Да!

- Мудрейший Платон считал, что наша Земля вращается как карусель, а звёзды и Солнце - неподвижны. Не менее мудрый Аристотель, наоборот, полагал, что Земля - неподвижный шар, а прочнейшая хрустальная сфера, к которой прикреплены звёзды, стремительно крутится вокруг нас, как невероятных размеров карусель.

- Никки, разве могут два очень умных человека придерживаться противоположных мнений? - удивилась Галатея.

- Ещё как могут! - рассмеялась королева. - Сегодня мы уже знаем, что Платон был прав - Земля действительно быстро вращается вокруг своей оси, которая «протыкает» Землю с Южного по Северный полюс и «глядит» на Полярную звезду. Сутки уходят на то, чтобы вальсирующая Земля сделала один оборот. Мы стоим на её поверхности и не замечаем этого вращения. Нам кажется, что Земля неподвижна, а Луна и Солнце, планеты и звёзды - кружатся вокруг нас. Но если остановить вращение Земли, то станет понятно, что Солнце и Луна движутся по небу гораздо медленнее, чем нам кажется. Когда твоя карусель затормозила, то ты увидела, что мы с твоей мамой не бегаем, как сумасшедшие, а не спеша гуляем.

Раньше других народов регулярным наблюдением за звёздами занялись древние вавилоняне. Они веками записывали даты лунных и солнечных затмений, выдавливая острой палочкой клинописные знаки на табличках из сырой глины. Потом такие таблички обжигали на огне, и они становились очень прочными. Вавилоняне определили, что период между лунными затмениями...

- Это когда Луна заходит в тень от Земли? - вклинился в рассказ Андрей. Никки кивнула:

- ...период между лунными затмениями составляет 18 лет и 11 дней, что позволило им предсказывать такие затмения.

Солнечные затмения предсказывать гораздо сложнее, но Фалес Милетский, живший в седьмом веке до нашей эры, первым из греков предсказал время загоразивания Солнца Луной. В то время лидийцы и мидяне вели жестокую многолетнюю войну. Подчиняясь расчётам Фалеса, 28 мая 585 года до нашей эры Солнце среди бела дня исчезло с небосклона, оставив вместо себя чёрное пятно с огненной короной, похожей на волосы разгневанной богини. Воюющие лидийцы и мидяне так испугались этого зрелища, что немедленно заключили мир.

– И правильно сделали! – поддержал Андрей внезапное миролюбие древних.

– Многие науки тогда только зарождались. Люди не знали ни алгебры, ни геометрии.

Андрей тихонько вздохнул. Он уже приступил в школе к этим наукам и находил их... ммм... скучноватыми.

Дзинтара услышала вздох сына и сокрушённо покачала головой, а Никки сказала:

– Нет алгебры и геометрии – значит, нет удобных домов, нет быстрых самолётов и космических кораблей. Три тысячи лет назад люди начали учиться измерять углы и находить закономерности в природе. Фалес стал первым учёным, который понял, что исследовать мир и доказывать истину нужно с помощью математики. Фалес привёл в восторг египетского фараона тем, что измерил высоту огромной пирамиды с помощью простой палки.

– А как он это сделал? – заинтересовалась Галатя.

– В солнечный день Фалес дождался часа, когда длина тени человека стала равна его росту. В этот момент мудрец отметил самую дальнюю точку тени пирамиды и сказал фараону: «Высота пирамиды равна расстоянию от центра пирамиды до конца тени. Теперь эту высоту можно измерить по земле просто шагами».

– Зачем же Фалесу была нужна палка? – спросил Андрей. – Чтобы с её помощью определить расстояние?

– Нет, просто именно эту палку первый математик мира воткнул в конец тени!

Галатея засмеялась, а королева продолжала:

– Другой учёный, Аристарх Самосский, доказал, что Солнце гораздо больше Земли и во много раз дальше от нас, чем Луна.

– Как же он это сумел доказать? – спросил Андрей.

– Аристарх понимал, что Земля, Луна и Солнце обычно – когда нет затмений – образуют треугольник. Измерив углы этого треугольника, можно найти соотношение его сторон. Но как это сделать, если углы такого космического треугольника всё время меняются? Аристарх дождался времени, когда на небе Луна стала половинкой круга. Это означало, что Солнце осветило Луну сбоку, и угол между солнечными лучами, которые падают на Луну, и линией Луна – Земля стал равен девяноста градусам, или углу, который образует угол квадрата или комнаты.

– Значит, когда взрослые говорят нашалившему ребёнку: «Иди в угол!» – то они говорят неправильно, на самом деле нужно говорить: «Иди в прямой угол!» – пошутил Андрей.

Никки улыбнулась и продолжила:

– Таким образом, Аристарх нашёл угол между линиями Луна – Солнце и Луна – Земля. Как определить другие углы? Доказано, что сумма внутренних углов в любом треугольнике равна 180 градусам, или половине круга. Значит, сумма двух оставшихся неизвестных углов треугольника Луна – Солнце – Земля тоже равна 90 градусам. Если бы Солнце находилось от Луны на таком же расстоянии, как и Луна от Земли, то каждый из неизвестных углов был бы равен сорока пяти градусам – на такой угол Солнце и отстояло бы от Луны-половинки, с точки зрения земного астронома. Если Солнце было бы бесконечно далеко от Луны, то видимый угол между Луной и Солнцем достиг бы девяноста градусов.

Когда Аристарх измерил на небе угол между Солнцем и половинкой Луны, то получил величину в восемьдесят семь градусов и понял, что Солнце гораздо дальше от Луны, чем Луна от Земли, а последний неизвестный угол в треугольнике Луна – Солнце – Земля равен всего трём градусам. Аристарх

нарисовал прямоугольный треугольник с углами в три и восемьдесят семь градусов и измерил, что расстояние между Солнцем и Луной в девятнадцать раз больше расстояния от Земли до Луны. Но Аристарх неточно измерил угол между Луной и Солнцем, который на самом деле всего на

/

градуса меньше прямого угла в девяносто градусов, – и недооценил расстояние до Солнца в двадцать раз.

– Мы обязательно должны сами измерить угол между Солнцем и Луной тогда, когда видна только половинка Луны! – оживилась Галатея.

– Хорошо, – спокойно согласилась принцесса. – Я попрошу разыскать какой-нибудь угломерный инструмент.

– Лучше самим его сделать! – предложил Андрей.

– Сделаем, – кивнула Дзинтара, а Никки продолжала:

– Аристарх неточно, но всё-таки сумел впервые оценить расстояния до Луны и Солнца.

После чего он стал рассуждать: видимые размеры Солнца и Луны примерно одинаковы, но это означает, что Солнце не только в девятнадцать раз дальше Луны, но в девятнадцать раз больше неё! При лунном затмении, наблюдая прохождение тени Земли по диску Луны, Аристарх оценил – по кривизне земной тени, – что Луна в три раза меньше Земли, а это значит, что Солнце превосходит Землю по размеру больше, чем в шесть раз! Солнце больше Земли – это было грандиозное открытие! До Аристарха верхом научной смелости было считать Солнце размером с... Грецию.

За свои труды Аристарх прослыл большим мудрецом, но не стал успокаиваться на достигнутом. Он размышлял дальше: Аристотель считал, что Солнце вращается вокруг Земли, но не логичнее было бы предположить, что это маленькая Земля вращается вокруг большого Солнца?

Вот эту гениальную идею Аристарха люди уже не смогли принять. За неслыханную ересь разгневанные жители изгнали астронома из города.

– Он оказался слишком умён, – философски заметил Андрей. – И как это древним учёным удавалось делать такие удивительные открытия практически без всяких инструментов?

– Учёные всегда были наблюдательными людьми. Эратосфен, глава Александрийской библиотеки, сумел первым из людей определить размер Земли.

– Как он это сделал? Измерил шагами? – усмехнулась Галатея.

– В какой-то степени – да, – улыбнулась в ответ Никки, – но больше всего ему помогло измерение длины тени.

– По длине собственной тени Эратосфен нашёл размер всей Земли? – поразились Галатея. Никки кивнула:

– Эратосфен жил на севере Египта, в городе Александрия, и знал, что на юге Египта есть город Сиена с интересной особенностью: в середине лета, в полдень, солнце освещает вертикальными лучами дно самых глубоких колодцев Сиены, – то есть солнце в полдень этого замечательного дня висит прямо над городом. Эратосфен дождался такого времени и измерил длину своей «александрийской» тени – она оказалась в восемь раз короче, чем сам Эратосфен. Согласно геометрии, длина окружности в 6,3 раза больше её радиуса. Значит, отклонение солнечных лучей от вертикали в Александрии составило в долях окружности одну восьмую, делённую на 6,3, или, примерно, одну пятидесятую долю окружности.

Дальше Эратосфен рассуждал так: Земля – шар, который освещается потоком почти параллельных лучей от очень далёкого Солнца. Сегодня Солнце висит вертикально над городом Сиена, а в Александрии его лучи отклоняются от вертикали на одну пятидесятую долю окружности. Но ведь солнечные лучи практически параллельны, значит, это не солнечные лучи отклонились от вертикали, а вертикаль к поверхности Земли в Александрии отклонилась от солнечных лучей на одну пятидесятую долю окружности. Другими словами, одна пятидесятая – это угол между вертикалями Сиены и Александрии – вертикалями,

которые идут из центра Земли до её поверхности. Расстояние по земной поверхности между Сиеной и Александрией Эратосфен знал – его определили шагами египетские землемеры – гарпеданпты. Он умножил это расстояние на пятьдесят и определил, что окружность Земли близка к сорока тысячам километров. По тем временам это был очень точный результат!

Тут Никки заметила, что Галатhea уже крепко спит. Тогда она понизила голос, обращаясь только к Андрею:

– Первую в истории математическую картину неба и мира сумел создать великий астроном Птолемей, который жил в Александрии во втором веке нашей эры. Он систематизировал результаты и идеи Аристотеля, Гиппарха и других греческих и вавилонских мыслителей, а также сам занимался астрономическими наблюдениями.

Птолемей был последователем Аристотеля. В тринадцатитомном сочинении, известном под названием «Альмагест», он изложил математическую модель геоцентрического мироздания, центром которого является Земля, или, по-гречески, Гея.

Согласно Птолемею, неподвижная Земля заключена во вращающийся хрустальный шар, к которому прикреплены Солнце и планеты. Эта система получила название птолемеевой, а «Альмагест» надолго остался высочайшим достижением древней астрономии.

Птолемеева модель мира неплохо предсказывала движения планет, Солнца и Луны на ближайшие десятилетия, хотя и была неправильна по сути: Земля не покоится в центре мира, Солнце вовсе не кружится около Земли, а звёзды не прикреплены к прочному хрустальному шару, который стремительно вращается вокруг нас.

Модель Птолемея оставалась незыблемой почти полтора тысячелетия. Кто сумел разбить хрустальное небо древних астрономов и кто сдвинул с места неподвижную Землю – об этом я расскажу в другой раз.

Тут и у Андрея глаза закрылись, и он крепко заснул.

Дзинтара негромко сказала:

- Спасибо, Никки, твои сказки всегда хороши, хотя, на мой взгляд, сложноваты.

- Ничего, у тебя умные дети, они поймут. Я уверена, что дети и взрослые должны думать о звёздах и о Вселенной, иначе их жизнь потеряет какой-то важный смысл. Если не думать о небе, которое смотрит на нас, то наступает звёздный авитаминоз души, она темнеет и упрощается.

Никки встала с кресла:

- Как насчёт чаю для пересохшего горла?

- Конечно, у меня есть изумительный чай с крымским чабрецом.

Обе женщины вышли из тихой комнаты, в которой остались только Луна, звёзды и дети.

Примечания для любопытных

Названия семи дней недели во многих языках отражают название пяти видимых планет, а также Луны и Солнца. Конечно, каждой планете полагался свой бог (или наоборот).

Во французском языке, как и в других языках латинского происхождения, пять дней недели имеют прямое отношение к Луне и четырём планетам:

Lundi (понедельник) – день Луны,

Mardi (вторник) – день Марса,

Mercredi (среда) – день Меркурия,

Jeudi (четверг) – день Юпитера,

Vendredi (пятница) – день Венеры.

В английском языке названия всех дней недели имеют астрономическое происхождение, хотя и часто сильно измененное.

Monday (понедельник) – день (day) Луны (Moon).

Tuesday (вторник) – день планеты Марс и бога Марса в Средние века превратился в день Тиу (Tiw или Tyr), бога войны в старогерманском языке.

Wednesday (среда) – день Меркурия в Средние века стал днём Водена (Woden), или Одина (Odin), старогерманского аналога Меркурия.

Thursday (четверг) – день громовержца Юпитера позже модифицировался в день бога Тора (Thor или Thunor), скандинавского метателя молний.

Friday (пятница) – на староанглийском «день Frigg или Freja», или день старогерманского аналога Венеры (на староиспанском «фрейя» – «дама», сравни с современным немецким «фрау»).

Saturday (суббота) – день Сатурна (Saturn).

Sunday (воскресенье) – день Солнца (Sun).

Вавилоняне – жители Вавилонии, древнего царства на юге Междуречья – области между реками Тигр и Евфрат.

Первое упоминание о вавилонских городах встречается за две тысячи лет до нашей эры. Царство утрачивает независимость в 539 году до н. э. Столица Вавилон была расположена в 90 км к югу от современного Багдада. Легенда о Вавилонской башне связана с постройкой высоких башен-зиккуратов, которые служили для астрономических наблюдений и религиозных обрядов. Например, высота башни Этеменанки достигала 91-го метра. Вавилоняне внесли ценнейший вклад в астрономию, математику и архитектуру. В VI веке до н. э. вавилонский царь Навуходоносор построил висячие сады, позже названные садами Семирамиды, которые были расположены на четырёх ярусах и считались одним из семи чудес света.

Лидийцы – жители Лидии, древнего государства в Малой Азии. Существовало в VIII-VI веках до н. э.

Мидяне – жители Мидии, древнего государства на западе Ирана. Существовало в 670–550 годах до н. э.

Египетские пирамиды – гробницы фараонов Древнего Египта. Единственное сохранившееся из семи чудес света. Пирамида фараона Хеопса, построенная в XXVI веке до н. э., имеет высоту 139 метров.

Александрия – греческий город в устье многоводной африканской реки Нил, основана в 332 году до н. э. Александром Македонским, царем и полководцем. Семьсот лет Александрия была крупнейшим центром науки, культуры и торговли. После сожжения Александрийской библиотеки город пришёл в упадок.

Сиена (ныне Асуан) – город в Египте. Широта Сиены: 24°04' 29" северной широты. В период летнего солнцестояния на широте 23° 27' Солнце достигает зенита.

Фалес Милетский (640 или 624 – ок. 545 года до н. э.) – философ и математик из греческого города Милета, сохранившегося до сих пор и расположенного в Малой Азии (ныне, в Турции). Основатель милетской школы, с которой начинается европейская наука. Сочинений Фалеса не сохранилось.

Платон (ок. 428 – ок. 348 года до н. э.) – древнегреческий философ, житель Афин. Ученик философа Сократа (ок. 469–399 года до н. э.), учитель философа Аристотеля.

Аристотель (384–322 годы до н. э.) – древнегреческий философ. Ученик Платона, учитель полководца Александра Македонского.

Аристарх Самосский (310–230 годы до н. э.) – древнегреческий астроном, математик и философ. Жил на греческом острове Самос, расположенном рядом с Милетом. Доказал, что Солнце по размеру гораздо больше Земли, и предложил гелиоцентрическую систему мира, в центре которой находилось Солнце, или, по-гречески, Гелиос.

Эратосфен (276–194 годы до н. э.) – греческий математик, астроном и географ. В 235 году до н. э. стал главой Александрийской библиотеки.

Гиппарх (ок. 190 – ок. 120 года до н. э.) – первый астроном-наблюдатель (в современном понимании этого слова). Гиппарх измерил точное положение 850 звёзд на небе. Через триста лет его результатами воспользовался Птолемей для построения геоцентрической системы.

Клавдий Птолемей (ок. 87—165 года) – древнегреческий астроном, математик и оптик. В 127–151 годах жил в Александрии, где проводил астрономические наблюдения.

Лунное затмение – заход Луны в тень, отбрасываемую Землей. Жители ночной стороны Земли одновременно видят наступление затмения Луны.

Солнечное затмение – загораживание Солнца диском Луны. Наблюдается только в зоне лунной тени, закрывающей небольшую часть поверхности Земли. Движение тени Луны дает возможность увидеть затмение Солнца людям, живущим вдоль линии движения тени. В разных точках Земли солнечное затмение наблюдается в разное время.

Гипотенуза и катеты. Возьмите прямоугольный лист бумаги и отрежьте ножницами его небольшой уголок. Линия разреза называется гипотенузой, а нетронутые стороны отрезанного прямоугольного треугольника – катетами. Поместите Луну в уголок между двумя катетами – и рассуждения Аристарха

станут гораздо понятнее.

– Только отрезать надо так, чтобы один уголок треугольника был очень острый – и на этот уголок надо повесить Солнце!

– Верно, Галатея, молодец.

Сказка о смелой Гипатии и сожжённой Александрийской библиотеке

Никки улетела к себе домой, и сегодня детям очередную историю, как обычно, должна была читать Дзинтара. Но детей так заинтересовали подвиги древних астрономов, что они захотели продолжения сказки об удивительных людях, которые с помощью простейших инструментов узнали о Земле и небе так много.

– Мама, вчера королева Никки рассказывала нам об Эратосфене, директоре Александрийской библиотеки. Что это был за странный библиотекарь, который по длине своей тени смог измерить окружность Земли? – поинтересовался Андрей.

Галатея слушала и пышнее взбивала подушки – чтобы в кровати было удобнее не лежать, а сидеть. А то ещё заснешь на половине истории...

Дзинтара объяснила:

– В Александрии ещё за триста лет до нашей эры был создан первый крупный научный центр и университет античного мира – Александрийский Мусейон, в котором одновременно работали несколько десятков учёных и обучались студенты из разных концов мира. Название Мусейон означало «дом муз» – откуда и пошло современное слово «музей». Библиотека была частью этого научного центра, и её возглавлял один из учёных Александрийского Мусейона.

В прославленном Мусейоне трудились величайшие греческие математики и астрономы: Евклид, создавший евклидову геометрию; Аристарх Самосский, предложивший гелиоцентрическую модель Солнечной системы; и Архимед –

один из гениев античного мира. Во втором веке нашей эры в Александрии жил и создавал свой «Альмагест» великий астроном Клавдий Птолемей.

За шестьсот лет существования из Александрийского Мусейона вышли многие знаменитые астрономы, математики, философы и врачи. Это время было расцветом античной науки. В Александрийской библиотеке насчитывалось до семисот тысяч редчайших рукописных книг.

– А что случилось потом? – спросила Галатея.

– Римская империя, созданная трудом рабов, стала разрушаться. И наступили смутные времена в городе великой библиотеки и великих учёных. Часть Александрийской библиотеки сгорела в войнах, которые железным катком прокатывались через город. Но значительную часть папирусов александрийским учёным удалось сохранить в храме Серапеум, в котором они продолжали работать.

В это время у известного александрийского математика и механика Теона родилась дочь Гипатия. Теон сам занимался обучением любимой дочери – и стала она такой умной, что превзошла отца.

В то время Александрией правил епископ Феофил. Не нравились ему учёные, наследники греческой культуры: они верили в разных богов, но были едины в том, что истины нужно доказывать. Епископ же стремился к власти над городом и людьми, и ему было безусловно понятно, что, чем меньше человек знает, тем легче он верит в то, что ему говорят священные книги и епископ. Ведь вера не нуждается в доказательствах!

Епископа поддерживали толпы религиозных фанатиков. В 391 году нашей эры Феофил послал своих сторонников разрушить здание, где работали учёные, и сжечь библиотеку папирусов, которая накапливалась многие века.

Учёные и студенты с оружием в руках защищали свои инструменты и книги. Но силы были неравны: храм науки был разрушен, папирусные свитки вспыхнули – и сгорела знаменитая библиотека, собравшая в себя плоды тысячелетнего труда учёных и философов. Многие рукописные книги библиотеки существовали в одном экземпляре и были утрачены навсегда. Например, до нас не дошли труды Аристарха Самосского о гелиоцентрической системе мира, а также книги,

написанные астрономом Гиппархом и самой Гипатией.

– Значит, в Александрии больше некому было измерять окружность Земли и расстояние до Солнца? – спросил Андрей.

– Авторитет научного центра Александрии вернула Гипатия, которая занималась математикой, астрономией и философией. Она написала комментарии к трудам математика-астронома Аполлония Пергского и книгам математика Диофанта – именно он стал первым использовать буквенные обозначения в алгебраических уравнениях.

Гипатия стала учить студентов, и слава о ней прокатилась по всему Средиземноморью. Епископ Феофил не посмел тронуть Гипатию – слишком популярна она была среди своего народа и учёных всего мира: на её лекции съезжались люди из самых разных стран. Даже Кирилл, племянник Феофила, слушал её выступления.

Старый епископ, умирая, передал племяннику власть над городом. Новый епископ Кирилл удерживал своё господство в Александрии с помощью политических интриг и тех же толп религиозных фанатиков. Как и его дядя, Кирилл понимал, что знания опасны для веры, хотя в своих речах любил цитировать Платона и других древних мудрецов.

Гипатия обещала отцу не вмешиваться в политику, но с грустью и гневом следила, как умирает в Александрии античная наука и философия, как преследуются Кириллом иноверцы. И не выдержала смелая Гипатия, подняла свой голос в защиту науки и свободомыслия. На своих лекциях она стала доказывать ученикам, что жестокие действия епископа Кирилла против инакомыслящих противоречат постановлениям самой церкви, что его ссылки на Платона неверны и он неправильно толкует мнение древних философов.

Гипатия укоряла церковников: «Учить людей верить в суеверия – самое чудовищное и преступное дело, – и призывала своих студентов: – Сохраняй свое право на размышление – мыслить неправильно лучше, чем не думать совсем!»

В ответ епископ Кирилл объявил математику и астрономию «сатанинской хитростью». Занятия этими науками стали караться смертной казнью.

Так Кирилл победил учёных Александрии, последнего очага греческой мудрости. По всему Средиземноморью античное свободомыслие и учёность уступили место религиозному единомыслию и боязни «сатанинских хитростей». Европейцы забыли математику и астрономию, а книги Птолемея, описывающие движения планет, были утрачены. Но это была победа, которая обернулась поражением. Без механиков и математиков разрушились знаменитые римские водопроводы. Болезни принялись опустошать Европу, лишенную чистой воды, врачей и знаний.

...Через несколько веков никого не удивляло, что даже знаменитый император Карл Великий не умел читать и писать. И никому уже и в голову не приходило, что истины нужно доказывать.

Знание деградировало настолько, что в энциклопедии, составленной в седьмом веке испанским архиепископом Исидором, описывалась плоская Земля, населённая драконами и василисками!

Много веков прошло, пока люди не поняли, что без знаний жить нельзя. Стали они собирать уцелевшие книги греческих мыслителей, заново учиться математике, механике и астрономии. И назвали это время Возрождением, в буквальном смысле – эпохой возрождения знания и науки.

Властители Европы долго сопротивлялись возвращению науки. Инквизиция преследовала тех, кто имел смелость искать истину вне библейских заповедей. Тысячи костров горели по Европе, сжигая не преступников, а людей, сомневающихся в религиозных догмах или только заподозренных в этом. Если бы не суды инквизиции, то люди открыли бы антибиотики и полетели бы в космос на сотни лет раньше.

Эпоха Возрождения потребовала от людей победы над своим страхом – подвига, подобного тому, который совершила Гипатия, выступив против властителя Александрии. И наука вернулась к людям – искоренила страшные болезни, победила голод, дала умные книги и теплые жилища, удобные автомобили и быстрые самолёты. Александрийскую библиотеку восстановили. Сейчас в ней хранится восемь миллионов книг.

Даже церковь решила завязать дружбу с наукой – ведь епископы тоже летают на турбореактивных лайнерах, лечатся пенициллином, пользуются телефоном и Интернетом, а также проповедуют с помощью телевидения. Научные блага оказались нужны даже церкви.

Вот только учёным в их работе вера не нужна. Ведь священная истина заключается в том, что, чем больше у человека знаний, тем меньше ему нужна вера.

– Мама, а что же случилось с Гипатией? – спросила Галатея, чутко уловив недоговорённость в рассказе принцессы.

Дзинтара вздохнула. Как помягче рассказать детям, что епископ Кирилл посмел поднять руку на своего учителя, натравив толпу на умную Гипатию? Религиозные фанатики схватили Гипатию, затащили в церковь и – убили. Растерзанное тело Гипатии сожгли на костре.

Её последователи и ученики тоже были убиты или изгнаны из города.

Книги, написанные Гипатией, епископ Кирилл целеустремлённо уничтожал – в то время как его собственные богословские труды старательно размножались писцами.

Чтут и помнят учёные всего мира смелую Гипатию. Астрономы назвали в её честь кратер на Луне. Но и церковь чтит епископа Кирилла, убийцу Гипатии, – канонизировала его, причислила к святым.

До сих пор не закончен спор между наукой и религией. И каждый человек, вырастая, делает выбор между пытливым разумом и верой, которая не нуждается в доказательствах.

Так говорить или нет детям о том, какими жестокими делает людей фанатичная вера?

– Мама, так что же случилось с Гипатией? – снова затормошила Галатея принцессу. – Она умерла?

И принцесса Дзинтара сказала:

– Конечно, нет. Она стала бессмертной.

Примечания для любопытных

Евклид (род. ок. 300 года до н. э. – год смерти неизвестен) – древнегреческий математик, создатель тринадцатитомных «Начал», где излагалась евклидова геометрия.

Архимед (287–212 годы до н. э.) – древнегреческий физик, математик и механик. Гений. Учился в Александрии, жил в Сиракузах на острове Сицилия.

Диофант Александрийский (III век до н. э.) – древнегреческий математик. Написал 13-томную «Арифметику», из которой сохранилось только шесть первых книг.

Аполлоний Пергский (262–190 годы до н. э.) – древнегреческий геометр, создатель восьмитомника «Конические сечения», содержащего 387 теорем. Предложил использовать особые дополнительные кружки – эпициклы – для объяснения видимых траекторий планет, которые на небе двигаются неравномерно, периодически «сваливаясь» в странные петли и совершая попятные движения. Через триста лет эпициклы Аполлония послужили основой геоцентрической модели Птолемея.

Теон Александрийский (335–405) – математик и астроном из Александрии. Отец Гипатии.

Гипатия (Ипатия) (370–415) – первая в мире женщина-астроном. Математик и философ. Преподаватель, автор нескольких научных трудов по математике и астрономии, которые не дошли до нас. Погибла от рук религиозных фанатиков.

Кирилл Александрийский (376–444) – с 412 года епископ Александрии. Известен своими гонениями инакомыслящих. Причислен к лику святых и почитается в католической и православной церквях.

Карл Великий (742–814) – король франков и император Запада. Прославленный полководец огромного роста. Основатель династии Каролингов. Слово «король» произошло от имени Карла Великого. Согласно обычаям того времени, был неграмотен – и страдал от этого.

Фанатизм – слепое, безоговорочное следование убеждениям. Доведённая до крайности приверженность каким-либо идеям, верованиям или воззрениям, обычно сочетающаяся с нетерпимостью к чужим взглядам и убеждениям – вплоть до физического насилия над инакомыслящими.

Инквизиция – орган Римско-католической церкви, созданный в 1215 году для борьбы с ересью. Перед инквизицией трепетали даже короли; она преследовала еретиков, запрещала научные исследования и сжигала книги, противоречащие Библии, и самих инакомыслящих.

Историк Льоренте подсчитал, что только в Испании инквизиция в 1481–1809 годах осудила 341 021 человека; из них 31 912 были сожжены на костре, а 291 460 человек подверглись пыткам, тюремному заключению, ссылке на галеры и другим наказаниям. Церковь накопила гигантские богатства, отбирая имущество у осужденных и продавая купцам и вельможам освобождения от преследования (индульгенции). Инквизиция как институт была уничтожена лишь к XIX веку. Документы, опубликованные учёным Томасом Райтом, свидетельствуют, что, например, в XVII веке в Германии по обвинению в ереси и колдовстве на костёр отправляли девочек, мальчиков и даже младенцев. Сжигаемых детей было так много, что записывать их имена в судебных документах инквизиторам было лень. В протоколах заседаний религиозных судилищ германского города Вюрцбурга есть такие записи:

«В двадцатом сожжении – шесть человек.

Дитя Гебела, самая красивая девушка в Вюрцбурге.

Два мальчика, каждому по двенадцать лет.

Маленькая дочь Степпера».

«В двадцать третьем сожжении – девять человек.

Мальчик Давида Кротенса девяти лет.

Два сына княжеского повара, одному четырнадцать, другому десять лет».

«В двадцать восьмом сожжении – шесть человек.

Младенец, дочь доктора Шютца.

Слепая девушка».

Сказка о волшебном сундучке кардинала Виссариона, вундеркинде
Региомонтане и хитроумном Колумбе

– В обычных сказках непременно присутствует чудесный сундук или горшок, из которого можно извлечь что-нибудь ценное и даже драгоценное. Сегодня вы услышите научную сказку о волшебном сундучке, в котором хранилось самое ценное, что только есть на свете.

– Золото? – предположила Галатея.

Дзинтара отрицательно покачала головой.

– Алмазы! – решил Андрей.

Дзинтара усмехнулась и сказала:

– Сейчас расскажу всё по порядку. Когда Римская империя пала, то в Западной Европе настали «тёмные века». Общество погрузилось в невежество, пропитанное религиозными догмами. Казалось, что мифы навсегда вытеснили истину из людского сознания. Но сегодня вы узнаете, что истина неизбежно побеждает, заставляя служить себе даже тех, кто её ненавидит!

Дзинтара рассказывала, а дети слушали её, наострив уши: «Когда там будет про сундучок?»

– Когда епископы объявили математику и астрономию «сатанинскими хитростями», истина только усмехнулась и решила подождать. Вскоре церковь обнаружила, что ей самой никак не обойтись без этих наук. Математика оказалась нужна для такого священного занятия, как сбор церковных налогов. Все европейцы под страхом наказания – вплоть до смертной казни – должны были отдавать церкви одну десятую своего дохода. А как без математики рассчитать доход большого феодального поместья или площадь его земель? Проблема усугублялась тем, что за «тёмные века» европейцы забыли не только математику, они разучились даже читать и писать. Европа стала поголовно неграмотной! Люди, знающие грамоту, остались только в монастырях – где была, по крайней мере, хотя бы одна толстая книга для чтения и переписывания.

Кардиналы подумали и нашли такой выход: для сборов «церковной десятины» монастыри послали грамотных монахов к богатым феодалам. Монахи – или клирики – сами вели бухгалтерские книги и рассчитывали налоги. Таких монахов-бухгалтеров стали звать клерками.

– Так вот откуда они взялись... – пробормотал Андрей.

– Без астрономов тоже настала беда: через некоторое время церковь с беспокойством обнаружила, что её привычный календарь начинает безбожно врать. Согласно астрономии, весна, или день весеннего равноденствия, наступает 20 или 21 марта. В этот день солнце встаёт точно на востоке и заходит на западе, а день равен ночи.

Важные церковные праздники всегда рассчитывались относительно дня весеннего равноденствия. Но юлианский календарь, принятый полторы тысячи лет назад, стал ошибаться к пятнадцатому веку почти на две (!) недели, и расхождение между движением Солнца и церковным календарём продолжало накапливаться.

Римский папа понимал, что даже неграмотные люди разбираются в длительности дня и во временах года. Кардиналы могут сказать людям, что, согласно церковному календарю, весна ещё не настала, но весеннее солнышко окажется тем очевидным фактом, от которого репутация церкви будет таять и

подмокать.

Папа пригласил к себе учёных и попросил их рассчитать правильную длительность года и создать новый церковный календарь.

Как известно – коготок увяз, всей птичке пропасть. Проблема нового календаря неизбежно потребовала определённого уровня развития математики и астрономии.

В пятнадцатом веке произошло важное событие в истории Европы и Возрождения. В 1453 году, после долгой осады, турки захватили Константинополь, столицу ранее могучей Византийской империи, последнего обломка и наследницы греческой цивилизации и Древнего Рима. Империя погибла, а многие византийцы бежали в Италию, захватив самые ценные вещи.

Византийский кардинал Виссарион, учёный грек, мечтавший объединить православную и католическую церкви, вывез из гибнущего Константинополя в Западную Европу небольшой сундучок, в котором хранилось бесценное сокровище того времени. Я думаю, что этот сундучок оказался самой большой драгоценностью, вывезенной из горящего Константинополя.

– Да что же это может быть?! – с нетерпением воскликнула Галатя.

– Это был поистине волшебный сундучок, он нес в себе самое ценное, что есть на свете, – знание. В нем хранилась редчайшая драгоценность – тринадцать томов «Альмагеста», который был создан великим астрономом Птолемеем ещё во втором веке и суммировал астрономические знания Древней Греции, Рима и Арабского Востока.

– Мама, ты шутишь? – недоверчиво сказала Галатя. – Книги не могут стоять так много.

– Все зависит от обстоятельств. Для Европы, которая прозябала во тьме невежества, этот сундучок оказался полон яркого света.

Истина засмеялась как дитя, глядя на бесценный сундучок с книгами по астрономии, едущий в багаже кардинала.

Этот сундучок сыграл важную роль в возрождении европейской науки.

И помог ему в этом вундеркинд, родившийся в Кёнигсберге (ныне – российский город Калининград) и известный под именем Региомонтан (это переведённое на латынь название города Кёнигсберг – «королевская гора»). Вундеркинд – это не преувеличение и не метафора. Уже в одиннадцать лет Региомонтан стал студентом Лейпцигского университета, а в пятнадцать – поступил в Венский университет. В год падения Константинополя Региомонтан стал учеником венского математика и астронома Пурбаха.

Долго путешествовал сундучок с драгоценным «Альмагестом» в багаже Виссариона, пока кардинал, проезжая через Вену, не нанёс непоправимый вред своей церкви, подарив «Альмагест» астроному Пурбаху для перевода с греческого на латынь – язык тогдашней европейской науки.

Истина хохотала уже во весь голос над этой ужасной ошибкой кардинала Виссариона, которая в скором времени привела к разрушению привычной для церкви картины мироздания. Казалось бы, что тут такого – кардинал церкви вручает астроному книгу Птолемея, одобренную церковью. Ведь Земля, по Птолемею, неподвижна и прочно закована в хрустальный шар, а Солнце и планеты послушно летают вокруг – всё в строгом соответствии с библейскими воззрениями.

– Действительно, мама, что тут такого? Птолемеяевская модель была же неправильной! – удивился Андрей.

– Наука не требует правильности идей, ей достаточно потребовать их проверяемости и заменяемости. Правильность получится дальше автоматически! – рассмеялась Дзинтара. – Итак, Пурбах стал переводить с греческого «Альмагест». Но в возрасте тридцати восьми лет астроном скоропостижно умирает. Перед смертью он взял обещание со своего ученика, что тот закончит начатый им перевод «Альмагеста». И двадцатипятилетний

Региомонтан взвалил на себя этот тяжёлый труд.

Вот когда гениальность Региомонтана проявилась наиболее ярко. Он не только переписал «Альмагест» на латыни, но и провёл собственные наблюдения положения звёзд и планет. Модель Птолемея, хотя и основывалась на неправильном предположении о покоящейся Земле, использовала сложный, но удачный математический приём Аполлония: к круговым орбитам планет добавлялся дополнительный кружок-эпицикл, что позволяло вычислять будущие положения планет с неплохой точностью. Используя уравнения «Альмагеста» и собственные наблюдения, Региомонтан пересчитал все птолемеевские предсказания!

– Что это значит? – спросила Галатея.

– Это значит, что, благодаря Региомонтану, перед средневековыми учёными предстала первая математическая модель космоса. Она была невиданна и великолепна, она могла предсказывать движение планет, прикреплённых к небесным хрустальным сферам, на десятилетия вперёд! Это казалось тогдашним астрономам чудом, хотя это была просто первая математическая научная модель мира.

– Вот какая волшебная игрушка хранилась в сундучке кардинала... – пробормотал Андрей.

– Там хранилось больше, чем просто научная модель, там лежал катализатор будущего.

Пока геоцентрическое учение было общим неконкретным убеждением, оно было непобедимо. Но как только птолемеевская система мира предстала перед учёными в виде математической модели, которая предсказывает небесные события на многие годы вперёд – а значит, легко проверяема, – то ситуация резко изменилась. Восхищаясь возможностью предсказывать положения планет, учёные наблюдали за движениями светил и убеждались, что модель Птолемея не очень точна. И астрономы начинали размышлять об её улучшении. Так волшебный сундучок Виссариона запустил механизм возрождения науки – пока только в одной области, в астрономии, но это было НАЧАЛО.

Для широкого распространения первой научной модели мира было важно и то, что Региомонтан, на основании своих наблюдений и расчётов, выпустил первую печатную книгу по астрономии: «Эфемериды», или таблицы координат звёзд, положений планет и времена солнечных и лунных затмений на каждый день с 1475 по 1506 год. Триста тысяч чисел было приведено в «Эфемериде», а ведь тогда не знали ни калькуляторов, ни компьютеров!

Региомонтан встречал в греческих книгах упоминание об Аристархе Самосском, согласно которому мироздание устроено совсем не так, как думал Птолемей, и что это Земля и планеты вращаются вокруг Солнца, а не наоборот.

Обладая столь ярким математическим талантом, Региомонтан мог бы проверить – насколько соответствует наблюдениям гелиоцентрическая модель мира, но гению не дали спокойно поработать: папа, глава католической церкви, вызвал его в Рим для подготовки нового календаря. Через год Региомонтан, в возрасте сорока лет, умер в Риме. Вероятно, он умер от чумы, но ходил слух, что он был отравлен врагами.

Как и многие люди Средневековья, астрономы Пурбах и Региомонтан умерли сравнительно молодыми людьми, но они успели сделать главное дело своей жизни: вернуть в обиход науки математическую астрономическую модель Птолемея.

Пурбах и Региомонтан стали первыми средневековыми учёными, которые не были при этом священниками.

– Я слышал, что древние астрономы, включая Региомонтана, были ещё и астрологами! – сказал Андрей.

– Да, раньше люди с трудом различали астрологию и астрономию, но всё переменялось с приездом в Европу чудесного сундучка византийского кардинала Виссариона.

После «Альмагеста» Птолемея и «Эфемерид» Региомонтана пути астрономии и астрологии разошлись: астрономы отправились вперёд по дороге точности, а астрологи свернули в сторону – на тропинку туманности.

Астрономия, в отличие от астрологии, стала развивать только такие концепции и модели, которые можно проверить наблюдениями. И чем дальше, тем точнее становились предсказания астрономии. Небольшие отклонения планеты от расчётного пути вызывали тревогу учёных – они искали причину отклонений и строили более правильную теорию.

Астрология же отвергала путь проверки своих выводов на опыте. Неважно, по каким правилам строится гороскоп, главное, что это жуликоватое учение избегает сравнений полученных выводов с реальностью.

Астрологи хорошо запомнили урок геоцентрической системы Птолемея, которая рухнула вскоре после того, как стала делать проверяемые астрономические предсказания. Поэтому они продают людям гороскопы, полные расплывчатых откровений и никогда не подтверждают статистикой верность своих посулов. Проверить любое конкретное утверждение гороскопа довольно просто, но астрологи боятся таких проверок как чумы и любят делать максимально туманные предсказания – так же поступают и гадалки, предсказывающие будущее по линиям руки, кофейной гуще или картам. Учёные многократно доказывали, что гороскопы не подтверждаются фактами. Но современная астрология непобедима рациональными доводами – она существует вне поля науки и собирает денежную дань с невежественных людей, далёких от логического мышления.

Наблюдение – лучший друг истины. Кто не сравнивает свои теории с опытом, тот никогда не узнает правды, а будет довольствоваться лишь иллюзиями.

– Да, а что случилось с опаздывающим календарём? – спросил Андрей.

– Средневековые астрономы создали новый календарь, и он был принят в конце шестнадцатого века, во время правления папы Григория.

– Мама, если Региомонтан так рано умер, кто же проверил его таблицы и модель Птолемея? – спросил Андрей.

– Другие люди: астрономы и моряки. «Эфемериды» Региомонтана стали использовать в своих путешествиях прославленные мореплаватели: Колумб, Васко да Гама и Америго Веспуччи.

Адмирала Колумба, открывателя Америки, книга Региомонтана очень выручила, а может, даже спасла.

В своём последнем, четвёртом, путешествии в Америку жарким летом 1503 года мореплаватель посадил свой корабль на рифы возле острова Ямайка в Карибском море. Колумб послал гонца на индейской пироге с поручением прислать за ним и его людьми корабль и остался на зимовку на Ямайке.

Вместе с Колумбом зимовали его брат и тринадцатилетний сын. Долгие месяцы ожидания привели к тому, что испанцы начали голодать. Аборигены были настроены недружелюбно и отказывались кормить незваных пришельцев.

Тогда Колумб пошёл на хитрость. Согласно астрономическим таблицам Региомонтана, 29 февраля 1504 года должно было состояться лунное затмение, время наступления которого на долготе немецкого Нюрнберга было указано в «Эфемеридах» с точностью до минуты.

Лунное затмение начинается одновременно для всех земных наблюдателей, но, в зависимости от долготы, оно наступает в разное местное время. Если в Нюрнберге оно наступает в час ночи, то на Ямайке в это время будет всего семь вечера, потому что разница долгот между этими двумя точками наблюдений близка к девяноста градусам, а каждый час смещения местного времени соответствует пятнадцати географическим градусам.

Предприимчивый Колумб решил снять две шкуры с одной февральской луны и созвал на берег индейцев.

Когда аборигены собрались, то Колумб заявил, что сейчас луна будет погашена его могучим богом, недовольным индейцами и их скупостью. И действительно, как и предсказывал Региомонтан, Луна зашла в тень Земли, и вместо обычного сияющего диска в небе повисла кроваво-красная сердитая рожа. Индейцы пришли в ужас: они, конечно, даже не догадывались, что это лунное затмение было предсказано ещё тридцать лет назад Региомонтаном по формулам Птолемея.

Пока индейцы плакали и заламывали руки, по движению ямайского солнца Колумб определил местное время начала затмения, сравнил его с табличными данными и вычислил примерную разницу долгот между Нюрнбергом и Ямайкой.

То ли политические переговоры с индейцами мешали наблюдениям Колумба, то ли он считал, что настоящая Индия должна быть подальше, но адмирал промахнулся и значительно переоценил расстояние между Европой и Америкой.

– Верни нам Луну, мы принесём тебе взамен много корзин с едой! – умоляли Колумба простодушные индейцы, не знавшие астрономии. Адмирал едва успел согласиться вернуть Луну, как затмение и кончилось.

– Какой хитрец был этот Колумб! – удивилась Галатея.

Принцесса кивнула:

– Благодаря вундеркинду Региомонтану и хитроумному Колумбу, выгодно обменявшему Луну на мешок кукурузы, проблем с провиантом у испанской экспедиции больше не было. В июне за людьми Колумба пришёл корабль, и первооткрыватель Америки благополучно вернулся в Испанию из своего последнего заокеанского путешествия.

Весть об открытии Колумбом новых земель пролетела по Европе. В Польше эти новости услышал и студент Краковского университета Николай Николаевич Коперник.

...Но это уже совсем другая история.

Примечания для любопытных

Римский папа – глава католической церкви. Избирается пожизненно из группы влиятельных кардиналов. Резиденция расположена в Ватикане, в центре Рима.

Константинополь – столица Византии, или Византийской империи, которая возникла на месте Восточной Римской империи. Ныне – Стамбул, крупнейший город Турции.

Кардинал Виссарион (1403–1472) – учёный-грек и гуманист, много сделавший для возрождения в Европе интереса к греческой культуре и науке. В 1461 году подарил оригинал птолемеевского «Альмагеста» венскому астроному Пурбаху.

Георг Пурбах (1423–1461) – австрийский астроном и математик, учитель Региомонтана. Участвовал в переводе «Альмагеста» Птолемея с греческого на латынь.

Региомонтан (Иоганн Мюллер) (1436–1476) – немецкий астроном и математик. Вместе с Пурбахом перевёл на латынь «Альмагест» Птолемея. В 1474 году издал на основе теории Птолемея «Эфемериды» – первые астрономические таблицы, напечатанные типографским способом и большим тиражом.

Христофор Колумб (1451–1506) – испанский мореплаватель (родился на о. Корсика), который считается официальным открывателем Америки. В 1492 году Колумб переплыл Атлантический океан и открыл новую землю, включая острова Кубу, Гаити и Тортугу. Всего совершил четыре плавания к новому континенту (начало путешествий в 1492, 1493, 1498, 1502 годах).

Америго Веспуччи (1454–1512) – итальянский путешественник и картограф первых трансатлантических экспедиций (в 1499, 1501, 1503 годах) к новому континенту, который тогда назывался Индией или Новым Светом. Америго Веспуччи придумал множество географических названий для нового континента, например южноамериканский индейский посёлок на сваях он назвал Венесуэлой, что означает «маленькая Венеция». Карты новых земель, составленные Америго Веспуччи, и дневники его путешествий широко распространились в Европе, и вскоре имя Америго с карт перешло на континент, который стал называться Америкой. Колумб же недооценил силу печатного слова, популярных сочинений не оставил, поэтому открытый им континент назвали именем другого человека.

Васко да Гама (1460 или 1469–1524) – португальский путешественник, который в 1498 году стал первым европейским мореплавателем, добравшимся до Индии.

Долгота и широта – географические сферические координаты, определяющие расположение точки на поверхности Земли. Долгота измеряется с запада на восток от –180 градусов до 180 градусов, нулевым выбран меридиан (линия одинаковой долготы), проходящий через Гринвичскую обсерваторию в Англии. Широта измеряется с юга на север, от –90 градусов (Южный полюс) до 90 градусов (Северный полюс), экватор имеет нулевую широту. Линии одинаковой широты называются ещё и параллелями, потому что они параллельны друг другу и никогда не пересекаются. А меридианы, идущие от полюса к полюсу, похожи на полоски на арбузе.

«Эфемериды» – таблицы заранее вычисленных положений (небесных координат) астрономических объектов: планет, Луны, Солнца, звёзд и в настоящее время искусственных спутников.

Юлианский календарь – календарь, разработанный астрономами Александрии и введённый в 45 году до н. э. Юлием Цезарем (102—45 годы до н. э.), властителем Древнего Рима.

Григорианский календарь – современный календарь, разработанный европейскими астрономами и введённый в католических странах указом папы Григория XIII в 1582 году. Протестантские страны присоединились к григорианскому календарю в XVII–XVIII веках, Россия – в 1918 году, Греция – в 1923 году. Православная церковь до сих пор придерживается юлианского календаря, который отличается от григорианского уже на 13 дней.

Астрология – лженаучная теория о воздействии звёзд и планет на характер и будущее людей. Существует благодаря продажам гороскопов (предсказаний будущего).

Сказка о священнике-еретике Копернике, остановившем Солнце и сдвинувшем Землю

– Краковский университет в Польше гудел как улей: испанский капитан Колумб открыл новые диковинные земли за Атлантикой!

Молодой голубоглазый студент Николай Коперник с восторгом слушал эти удивительные новости и привыкал к изменившемуся миру. Пятнадцатый век был на исходе. Непокойный век, смутный. Время в нём словно убыстрилось... – Никки рассказывала детям про далёкое Средневековье, а тем чудилось, что она сама жила в древнем Кракове и всего лишь припоминает события тех лет. – В этом веке, благодаря Пурбаху, Региомонтану и другим учёным-переводчикам, в Европе снова появились давно забытые труды древнегреческих математиков и астрономов.

В пятнадцатом столетии Гутенберг научился печатать книги, и сейчас любой студент мог купить себе печатный экземпляр астрономических таблиц Региомонтана, составленных на основе теории Птолемея. Николай Коперник тоже приобрёл «Эфемериды» Региомонтана.

В этом веке неправильность церковного календаря стала очевидной, и Николай Кузанский призвал Ватикан к его исправлению.

Николай Кузанец, хотя и является почтенным священником и уважаемым богословом, высказывает в своём сочинении «Об учёном незнании» удивительно крамольные мысли о том, что Земля вовсе «не покоится», как утверждает Птолемей. «Наша Земля в действительности движется, хоть мы этого не замечаем, воспринимая движение только в сопоставлении с чем-то неподвижным. В самом деле, если бы кто-то на корабле среди воды не знал, что вода течёт, и не видел берегов, то как бы он заметил движение судна?»

Кузанец даже полагает, что на звёздах живут разумные обитатели.

Это очень необычные взгляды.

– Что в них необычного? – удивилась Галатя.

– Это для нашего времени они общеприняты, а для тех времен это была ересь чистой воды, фантастически смелое опровержение общепринятых догм, – пояснила королева Никки. – И это несмотря на то, что в пятнадцатом веке инквизиция свирепствует как никогда. Испанский инквизитор Торквемада сжигает еретиков тысячами, но никак не может остановить новые веяния, проникающие со всех сторон. Вот и Колумб привёз из-за океана потрясающие новости о новой земле.

Николай, как и его тёзка Кузанец, тоже интересуется звёздами, тем более что за четыре года, проведённых в Краковском университете, небо щедро показало студенту три солнечных затмения, комету и соединение Юпитера с Сатурном. Коперник даже сам наблюдал затмение звезды Луной!

– Это когда диск Луны наползает на звезду? – спросила Галатея.

– Да, и сразу становится понятно, что звёзды расположены гораздо дальше Луны. Когда астроном Региомонтан умер в Риме, Николаю Копернику, сыну Николая, польского торговца медью («медь» – это «coper» на голландском или «sorper» на английском), было всего три года. Но именно ему выпало продолжить дело возрождения астрономии в Европе и совершить наиболее поразительный переворот в головах жителей планеты Земля.

Николаю было десять лет, когда его отец умер от чумы, и юного Коперника взял к себе его дядя, управляющий церковным хозяйством.

Коперник любил учиться: после Кракова он поехал в итальянский университет Болоньи, где, следуя своему увлечению звёздами, поселился в доме, где жил профессор-астроном.

– Жаль, что мы не можем услышать те вечерние беседы о космосе, которые вел юный Коперник со своим соседом-профессором! – воскликнул Андрей.

Никки кивнула:

– Историки многое бы отдали, лишь бы поприсутствовать на тех дискуссиях. Ведь система небес по Птолемею, которую излагали тогдашние профессора, казалась Копернику слишком сложной и некрасивой. Ему же хотелось, чтобы небесная механика была совершенной!

После окончания Болонского университета Коперник не возвращается домой, а едет в Рим, потом в университет Падуи – изучает медицину, впитывает интеллектуальное богатство Италии, первой вступившей на путь возрождения европейской науки.

Его дядя, уже ставший епископом и подготовивший племяннику место каноника, зовёт Коперника домой, но тот остаётся ещё на три года в Падуе для занятий медициной.

Закончив три университета, Коперник не стал получать в них учёную степень – по той лишь причине, что друзья-студенты ожидали от каждого выпускника шумного застолья, разорительного для небогатого человека. Только в тридцать лет Коперник сдал экзамены на учёную степень в университете Феррары (где его никто из студентов не знал) и вернулся в Польшу.

Уже в те годы Коперник пришёл к мысли о гелиоцентризме и начал распространять среди друзей свои рукописи о новом взгляде на мироздание.

Вернувшись в Краков, Коперник становится помощником своего дяди-епископа, читает лекции в университете и занимается астрономическими наблюдениями.

После смерти дяди Николай Коперник, которому уже исполнилось тридцать девять лет, переезжает в маленький городок Фромборк, где начинает выполнять обязанности священника. (В этом глухом уголке Польши Коперник остался до конца жизни.) В одной из башен собора каноник-астроном оборудовал обсерваторию и продолжил работать над своей главной книгой.

Слухи о новом выдающемся астрономе распространились по Европе, и римский папа пригласил Коперника в Рим – для работы над новым календарём. Но, в отличие от Региомонтана, Коперник вежливо отказался и остался в своей польской глухомани – не спеша готовить величайшую революцию человеческой мысли.

Последнюю тысячу лет образование было доступно практически только священнослужителям, но истина настолько притягательна, что для ниспровержения религиозных догм она вербует сторонников даже среди священников.

Читатель, топни ногой по земле!

Надёжная и непоколебимая.

Для достижения небесной гармонии смелый польский каноник покусился на покой нашей земной тверди. Коперник остановил Солнце, взял твёрдой рукой Землю за шкуру и бросил её в годовой космический полёт вокруг светила, вдобавок придав нашей планете быстрое суточное вращение!

В пятьдесят восемь лет Николай Коперник ушёл в отставку с поста священника и полностью сосредоточился на своей книге, в которой он собрал все доводы в пользу гелиоцентрической системы. Над этой книгой Коперник работал полжизни. Николай не забывал своё медицинское образование и продолжал бесплатно лечить людей.

– А почему Коперника обычно называют священником? – спросил Андрей. – Ведь он был им лишь часть своей жизни?

– Верно, это довольно распространённое и не совсем правильное мнение. Коперник был в первую очередь учёным. За свою жизнь он проявил себя выдающимся мыслителем и астрономом, а также умелым врачом и юристом, губернатором и дипломатом, экономистом и священником. Он знал кроме польского немецкий, итальянский, латынь и греческий языки, поэтому был ещё и переводчиком.

Коперник влюбился в красивую девушку, но не смог на ней жениться, следуя суровым догмам католической церкви. И подлинной страстью Коперника стала астрономия. Он создал новую систему мира и написал об этом книгу, но не знал, как её опубликовать.

Кроме того, Коперник прекрасно понимал, какую бурю негодования вызовет его труд среди религиозных догматиков: «...как только некоторые узнают, что в этих моих книгах, написанных о вращении мировых сфер, я придал земному шару некоторые движения, они тотчас же с криком будут поносить меня...» Он так отзывался о своих противниках: «...пустословы, которые, будучи невеждами во всех математических науках, всё-таки берутся о них судить». Священник Коперник с гордостью заявил: «Математика пишется для математиков...»

– Значит, он считал себя математиком! – решила Галатея.

– В те времена издание книги было предприятием примерно такой же сложности, как постройка океанского корабля. Копернику перевалило уже за шестьдесят пять, и ему начало казаться, что его книга никогда не увидит свет. Но тут к нему приехал молодой энергичный австриец Ретик, услышавший о новых идеях польского астронома.

Ретик сразу принял гелиоцентрическую точку зрения Коперника, став его единственным учеником. В течение двух лет Ретик опубликовал краткое изложение системы мира по Копернику, подготовил шеститомный труд учителя к печати и договорился с герцогом Пруссии о поддержке издания книги великого астронома.

Книга начала превращаться в реальность: Коперник получает из типографии Нюрнберга корректуру – предварительно напечатанные листы, – проверяет, исправляет и отправляет её назад. Но в декабре 1542 года престарелого учёного разбивает паралич. На много месяцев Коперник остаётся прикованным к постели. За выпуском книги следит Ретик.

24 мая 1543 года полностью изданная книга была вложена в руки парализованного Коперника. Мы не знаем, что почувствовал и что подумал учёный в этот момент. Но вечером того же дня великий астроном Николай Коперник умер, выполнив свой долг учёного до конца и войдя в историю как создатель гелиоцентрической системы мира.

– Я знаю, что он подумал, – вдруг заявила Галатея. – Он понял, что он свободен.

Никки с задумчивым удивлением посмотрела на маленькую девочку, сказавшую такие мудрые слова, и продолжила:

– Коперника похоронили в соборе Фромборка, в котором он провел вторую половину своей жизни.

А его книга стала началом научной революции в Европе.

Не сразу католическая церковь осознала радикальность и «еретичность» идей Коперника: с одной стороны, ей хватало проблем с протестантской ересью, с другой – церковь нуждалась в новом календаре и перестала запрещать занятия астрономией. Римский папа даже благожелательно выслушал лекцию одного учёного кардинала о гелиоцентрической системе, хотя, видимо, папа просто не понял новизны коперниканской модели небес.

– Не видно, а очевидно! – Андрей запальчиво перебил рассказчицу.

– Лишь семьдесят лет спустя церковь, осознав взрывоопасность гелиоцентризма, запретила учение Коперника и потребовала уничтожить его книгу или вычеркнуть из неё самые еретические места. Вдобавок церковь попыталась представить коперниканскую систему мира не как реальную модель, а просто как математический приём, полезный для вычислений движения светил.

Книга Коперника к тому времени вышла уже третьим изданием и распространилась по всей Европе. Многие владельцы этой книги были вынуждены выполнить указ церкви и сжечь труд Коперника или замазать чёрной краской указанные страницы.

Но было поздно: истина обладает удивительным свойством притягательности. Запретить истину какими-либо указами или закрасить её чёрным цветом попросту невозможно.

– Раз велели замазать, значит, теория правильная, – подытожил Андрей. – А неправильную теорию без толку замазывать – она и так неправильна и никому не интересна.

Никки кивнула:

– На памятнике Копернику написано: «Остановивший Солнце, сдвинувший Землю». Благодаря Копернику, Земля сорвалась с места, закружилась вокруг Солнца, и затормозить её уже было никому не по силам.

Примечания для любопытных

Николай Кузанский (1401–1464) – немецкий философ и математик. Кардинал католической церкви.

Томас Торквемада (1420–1498) – Великий инквизитор Испании. Лично ответственен за гибель многих людей.

Николай Коперник (1473–1543) – великий польский астроном и математик. Автор современной гелиоцентрической системы мира.

Ретик (Георг Иохим фон Лаухен) (1514–1574) – немецкий астроном и математик. Единственный ученик Коперника. В 1540 году опубликовал первое изложение коперниканской системы.

Каноник – священник католической церкви.

Протестантизм – широкое христианское течение, отделившееся от католической церкви. Возникло в XVI веке при Реформации и представляет собой множество ответвлений: лютеранство, кальвинизм, англиканство, квакерство, баптизм и т. д. Доминирует в США и Северной Европе, в том числе – в Англии и Скандинавии.

Сказка об аристократе Тихо Браге с золотым носом и стальной астролябией

– В сказках злые колдуны часто обманывают людей, попавших в беду в дальней дороге: обещают им помощь в обмен на то, про что они ещё не знают. Легкомысленные путешественники соглашались, а вернувшись домой, узнают, что у них родился сын, которого и нужно отдать колдуну.

– Это слишком сказочные сказки, – заявила Галатя. – В жизни таких людей не найти.

– Хм... – лукаво прищурилась Дзинтара. – Я расскажу вам реальную историю, которая невероятней любой сказки. Здесь есть и человек, который пообещал подарить своего нерождённого сына; и запретная любовь принца и

простолюдинки; и король, который тонул в холодном море и был спасен ценой жизни своего друга; и даже редкий случай, когда знаки неба оказали на земную судьбу человека реальное влияние.

– И это всё в одной истории? – удивился Андрей.

– Кроме того, здесь будет кража ребёнка и кровавая дуэль; запрет глядеть на звёзды и подземная астрономическая обсерватория; пьяный домашний лось и ссора с королём, которая закончилась бегством в чужую страну.

– Мама, ну начинай уже скорее свою историю! – нетерпеливо воскликнула Галатея.

– Хорошо. Я начну её с одного декабрьского вечера 1546 года. Это было через три года после смерти Коперника.

Вечерело. Серые волны Балтийского моря с шумом забегали на пологий берег, выплескивали янтарные камушки и сползали назад. Снег покрывал поля Датского королевства, собирался на крышах хижин и дворцов, обитатели которых уже укладывались спать. Но в большом замке из красного кирпича царила суматоха, в окнах металась многочисленная огни.

Только что у богатого аристократа Отте Браге родились двое сыновей-близнецов!

Очень обрадовались родители новорожденным близнецам. Ещё больше радовался им флотский адмирал Йерген Браге, бездетный брат Отте, живший в замке по соседству. Ведь Йерген заранее уговорил Отте отдать ему сына-первенца, по обычаю древних викингов.

– В момент этого договора братья были наверняка пьяны, как эти самые викинги! – заметил с мудрой усмешкой Андрей.

Дзинтара пожала плечами и продолжила рассказ:

– Вскоре один из близнецов умер, и Отте отказался от своего опрометчивого обещания и не отдал адмиралу своего другого сына, которого назвал Тюге. Но

Йерген, так долго мечтавший о сыне, не смирился – он улучил момент, когда родителей Тюге не было дома, украл уже полуторагодовалого племянника и заперся с ним в своём замке.

– Какое безобразие! – возмутилась Галатея. Дзинтара подтвердила:

– Родители Тюге тоже негодовали! Но они, конечно, понимали, что Йерген со своей женой Ингер, не чаявшие в Тюге души, не сделают ему ничего плохого. Вскоре у родителей Тюге появился ещё один сын, и они смирились со сложившейся ситуацией. Всего же в семье Отте было пятеро мальчиков и столько же девочек.

– Транжиры! – непонятно прокомментировала Галатея.

– Тюге стал единственным наследником богатого адмирала и рос окружённый заботой и вниманием. Ингер вышла из интеллектуальной семьи, и, благодаря приёмной матери, Тюге получил хорошее образование и не стал, как другие аристократы, придворным или дипломатом.

– Тогда это были неинтеллектуальные профессии для необразованных аристократов? – удивился Андрей.

– Уже в двенадцать лет, после великолепного домашнего обучения (оно было исключительным для того времени, например, его родные братья дома латынь не изучали) – мальчик поступил в Копенгагенский университет, назвавшись на латинский манер – Тихо Браге.

И тут небо активно вмешалось в судьбу Тихо.

В один прекрасный августовский день, выйдя из университетского здания, Тихо увидел, что всё вокруг потемнело, словно день внезапно сменился сумерками. Прошло несколько минут – и дневное небо преобразилось, стало чужим и незнакомым. На нём появились звёзды! А посередине небес вместо Солнца повисло странное светило – чёрное, с белой растрёпанной короной.

Рыжеволосому юному Тихо было всего четырнадцать, его сердце было открыто для тайн и мечтаний. Затмение Солнца произвело на него неизгладимое

впечатление. Небо оказалось не застывшей декорацией земной жизни, оно существовало по своим загадочным законам, которые ускользали от человеческого понимания. И у Тихо появилась мечта – узнать таинственные законы небес.

Несколько последующих лет Тихо Браге обучался в европейских университетах, особенно интересуясь звёздами и планетами. Интерес к астрономии подогревался запретом: приёмные родители Тихо хотели, чтобы он учил юридические, а не небесные законы.

Чтобы юноша не занимался астрономическими глупостями и не глазел попусту на звёзды, к нему приставили специального гувернёра, который следил за расходом денег и запрещал покупку любых астрономических инструментов.

– Лучшего стимула для занятий астрономией не придумаешь! – удовлетворенно воскликнул Андрей.

– Ночь, лишь под окнами бредёт запоздалый гуляка, стуча каблуками по булыжной мостовой. Тсс, не шумите! Шестнадцатилетний Тихо Браге тайно, пока гувернёр храпит – хорошо, что астрономией занимаются ночами! – с помощью примитивного деревянного циркуля измеряет угол между сближающимися в небе Юпитером и Сатурном.

Тихо восхищён, что астрономы научились предсказывать небесные события заранее на много лет, но недоволен точностью их предсказаний: он сверяется с «эфemerидными» таблицами Региомонтана и узнаёт, что геоцентрическая теория Птолемея ошиблась в предсказании сближения Юпитера и Сатурна на месяц. Гелиоцентрическая теория Коперника, в которую Тихо не очень верит, предсказывает время сближения двух этих планет заметно точнее, но всё равно ошибается на несколько дней. Юноша размышляет: «Чтобы детально изучить механику движения небес, нужна программа долгого наблюдения звёзд и планет из одной точки земной поверхности!»

Но пока Тихо ещё учится – вместе с сотнями других молодых людей, съехавшихся в университет из многих городов и стран. Однажды Тихо заспорил со студентом-датчанином о правильности одной математической формулы. Потом эти двадцатилетние юнцы не сошлись во взглядах – кто должен пригласить на танец самую красивую девушку на свадебном празднестве в доме знакомого профессора. И после шумной рождественской пирушки, не в силах иначе доказать свою правоту, юнцы устроили дуэль на фамильных мечах. Дуэль в тёмном переулке привела к тому, что противник перерубил мечом нос у Браге. Крови было море!

– Но это же не означает, что Браге был неправ! – возмутилась Галатея кровавым обычаям средневековых студентов.

– Конечно, нет. Противник Тихо станет потом его другом и видным политиком Дании. Но всю оставшуюся жизнь Тихо Браге будет носить золотой протез, скрывающий его перерубленный нос. Кое-кто полагает, что повреждённое лицо отвратило аристократа Браге от придворной жизни и склонило его к наукам и уединению.

В это время жизнь Тихо резко изменилась из-за того, что горячая лошадь датского короля встала на дыбы и упала с копенгагенского моста в холодную воду. Король – в тяжёлой одежде и опоясанный мечом – стал тонуть. И тут в ледяную воду на помощь прыгнул адмирал Йерген. Король был спасен, но пятидесятилетний адмирал получил воспаление легких и вскоре умер.

Тихо становится владельцем большого состояния и, поселившись в Германии, без помех заказывает астрономические инструменты и вволю наблюдает звёздное небо.

Болезнь родного отца Отте заставляет Тихо вернуться в Данию. Вскоре и Отте умирает, завещая Тихо половину фамильного замка.

Двадцатипятилетний Тихо в растерянности: астрономия зовёт его в Германию с её ясными ночами, а хозяйственные заботы о замке удерживают его в туманной Дании.

И тут в жизнь Тихо вмешался могущественный земной фактор. На сельском празднике Тихо встретил красивую веселую Кирстен и сразу влюбился в неё,

хотя она была обычной сельской девушкой, дочкой местного священника.

Любовь, как известно, никаких сословных предрассудков не признаёт.

Но сословные законы шестнадцатого века, наоборот, сентиментальностью не отличались и категорически запрещали браки между влюблёнными аристократами и прекрасными простолюдинками.

– Безобразие! – рассерженно прошипела Галатея.

– Но Тихо нашёл юридическую лазейку: в датском законе говорилось, что если женщина открыто живёт три зимы в доме мужчины и носит ключи от его дома на своём поясе, то она может называться его женой, хотя не может появляться с ним на публике, носить его фамилию и наследовать его имущество – как и их дети.

* * *

Тихо и Кирстен преодолеют все препятствия и проживут вместе тридцать лет. Кирстен родит Тихо восьмерых детей и умрет вскоре после смерти мужа. Тихо и Кирстен будут похоронены вместе – как они и жили.

* * *

Но не будем забегать вперёд.

Семейная жизнь Тихо и Кирстен только началась. Тихо забывает о небе, забрасывает астрономию, устраивает в имении стекольный и бумажный заводы, занимается алхимией в своей лаборатории, надеясь с помощью философского камня получить золото.

Тут небо забеспокоилось и послало красавицу Кассиопею вмешаться в размеренную земную жизнь Тихо. Это хорошо известное созвездие в виде буквы W изменило своё лицо в 1572 году. В Кассиопее вспыхнула новая звезда – да такая яркая, что она стала видна в полдень!

Тихо Браге, увидев небесную Кассиопею, украшенную такой необычной драгоценностью, просто не поверил собственным глазам и позвал на помощь свою земную Кирстен. Жена подтвердила, что тоже видит звезду, сияющую днём.

Тихо словно очнулся от земных дел. Он так восхищён новой звездой, что любуется ей постоянно, вызывая ревность Кирстен.

Новая звезда Кассиопеи окончательно изменила судьбу Браге и связала её с небом.

По результатам собственных наблюдений Тихо публикует книгу «О новой звезде» и получает широкую известность как астроном. Он путешествует по Европе и снова думает о реализации своей мечты и об организации в Германии обсерватории, которая заложила бы, по мысли Тихо, «фундамент для возрождения астрономии».

Король Дании, узнав, что видный астроном собирается покинуть страну, дарит тридцатилетнему Тихо Браге в пожизненное владение остров Вен размером в несколько километров, чтобы астроном мог устроить там свою обсерваторию. При этом король Фредерик высказал надежду, что своими трудами Тихо Браге «прославит страну, короля и самого себя». Король был совершенно прав, так впоследствии и получилось. На постройку и содержание обсерватории король выделил значительное количество золота. На свои астрономические занятия Браге тратил до одного процента доходов всей Дании.

- Это же так мало - всего один процент на звёзды! - не утерпела Галатея.

- По тем временам это были огромные суммы, - ответила Дзинтара. - На постройку и содержание обсерватории Тихо Браге ушло больше тонны золота, включая почти всё состояние самого Браге. Уже через год Тихо Браге приступает к наблюдениям на новом месте и не прекращает их в течение двадцати одного года. За это время на острове вырос целый научный городок - Ураниборг. Интересно, что часть помещений обсерватории располагалась под землей - чтобы защищать наблюдателей от холодного ветра и дать астрономическим инструментам надёжную опору.

- Но ведь крыша этих зданий все равно была открыта? - не утерпела Галатея.

– Конечно, иначе звёзды не увидишь. Но наблюдать звезды в течение долгих морозных ночей было настолько холодно, что астрономы использовали любую возможность укрыться от ветра.

За двадцать лет Тихо Браге на своём острове сделал десятки тысяч наблюдений звёзд и планет (Тихо помогала дюжина учеников и помощников). Наблюдения каждого года составляли целую книгу, которая публиковалась в собственной типографии обсерватории. Ураниборг стал первой астрономической обсерваторией современного образца.

Большое внимание Тихо уделял Луне, планетам и кометам. В 1577 году, наблюдая движение яркой кометы, Браге приходит к важному выводу, что нет никаких хрустальных сфер, к которым, как думали древние астрономы, прикреплены планеты. Он писал: «Движением комет четко доказано, что небесная машина – это не твёрдое тело, непроницаемое, составленное из различных реальных сфер, как до сих пор думали многие, но текучее и свободное, открытое во всех направлениях, которое не чинит абсолютно никаких препятствий свободному бегу планет».

– Верно, иначе комета побила бы в своём движении весь небесный хрусталь! – засмеялся Андрей.

– Но особенно интриговал астронома Марс – яркая планета, которую так удобно наблюдать и которая так странно ведет себя – то замедляется, то ускоряется и даже делает на небе огромные петли. Модель Коперника описывала движение Марса с невысокой угловой точностью – около одного градуса, или двух диаметров Луны. А в 1593 году вообще случилась «астрономическая катастрофа» – Марс резко отклонился от предсказаний теории Коперника на четыре с лишним градуса! Теория Птолемея давала значение, отличающееся от реального положения планеты на пять с лишним градусов!

Предсказание модели Коперника было настолько неточным, что аккуратный наблюдатель Тихо потерял веру в гелиоцентрическую теорию и придумывает свою систему мира, в которой Земля неподвижна, но остальные планеты вращаются не вокруг неё, а вокруг Солнца, которое само было спутником Земли. Тихо наблюдал небо, надеясь, что накопленные наблюдения позволят подтвердить не коперниканскую, а его систему мира. Но аккуратные наблюдения тем и ценны, что не зависят от желания наблюдателя.

Тут Дзинтара нахмурилась, видимо вспомнив что-то своё. Потом вздохнула и продолжила:

- В то время на обсерваториях ещё не было телескопов.

- Как? - не поверила своим ушам Галатея. - Обсерватория - и без телескопов?

- Да, тогда ещё телескоп не изобрели, и астрономы пользовались лишь своими глазами и угломерными инструментами. Тихо Браге построил несколько многометровых стальных и латунных угломеров - астролябий, квадрантов и армиллярных сфер - и совершил революцию в наблюдательной астрономии, повысив точность измерения положения светил на небе в десять раз и составив каталог из более чем тысячи звёзд, положение которых было измерено с необычайной аккуратностью.

Конец ознакомительного фрагмента.

Купить: https://tellnovel.com/gor-kavyu_nikolay/nebesnye-mehaniki

надано

Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: [Купити](#)