**Великие математики второй половины XVII столетия**

**СОДЕРЖАНИЕ.**

Глава 1. Первоначальное появление математики.

Глава 2. Великие математики XVII столетия.

**ГЛАВА 1. ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ПОЯВЛЕНИЕ МАТЕМАТИКИ.**

Наши первоначальные представления о числе и форме относятся к очень отдаленной эпохе древнего каменного века — палеолита. В течение сотен тысячелетий этого периода люди жили в пещерах, в условиях, мало отличавшихся от жизни животных, и их энергия уходила преимущественно на добывание пищи простейшим способом — собиранием ее, где только это было возможно. Люди изготовляли орудия для охоты и рыболовства, вырабатывали язык для общения друг с другом, а в эпоху позднего палеолита украшали свое существование, создавая произведения искусства, статуэтки и рисунки.

Пока не произошел переход от простого *собирания* пищи к активному ее *производству,* от охоты и рыболовства к земледелию, люди мало продвинулись в понимании числовых величин и пространственных отношений. Лишь с наступлением этого фундаментального перелома, переворота, когда пассивное отношение человека к природе сменилось активным, мы вступаем в новый каменный век неолит.

Постепенно прекращались кочевые странствия в поисках пищи. Рыболовы и охотники все больше вытеснялись первобытными земледельцами. Такие земледельцы, оставаясь на одном месте, пока почва сохраняла плодородие, строили жилища, рассчитанные на долгие сроки.

Деревни вели между собой значительную торговлю, которая настолько развилась, что можно проследить наличие торговых связей между областями, удаленными на сотни километров друг от друга. Эту коммерческую деятельность сильно стимулировали открытие техники выплавки меди и бронзы и изготовление сначала медных, а затем бронзовых орудий и оружия. Это в свою очередь содействовало дальнейшему формированию языков. Слова этих языков выражали вполне конкретные вещи и весьма немногочисленные абстрактные понятия, но языки уже имели известный запас слов для простых числовых “терминов и для некоторых пространственных образов.

Числовые термины, выражающие некоторые из “наиболее абстрактных понятий, какие в состоянии создать человеческий ум”, как сказал Адам Смит, медленно входили в употребление. Впервые они появляются скорее как качественные, чем количественные термины, выражая различие лишь между одним (или, вернее, “каким-то”—“какой-то” скорее, чем “один человек”) и двумя и многими. С понятия числа большие числа сначала образовывались с помощью сложения: 3 путем сложения 2 и 1, 4 путем сложения 2 и 2, 5 путем сложения 2 и 3.

Развитие ремесла и торговли содействовало кристаллизации понятия числа. Числа группировали и объединяли в большие единицы, обычно пользуясь пальцами одной руки или обеих рук—обычный в торговле прием.

Пальцевый счет, то есть счет пятками и десятками, возник только на известной ступени общественного развития. Но раз до этого дошли, появилась возможность выражать числа в системе счисления, что позволяло образовывать большие числа. Так возникла примитивная разновидность арифметики. Четырнадцать выражали как 10 + 4, иногда как 15 - 1. Умножение зародилось тогда, когда 20 выразили не как 10 + 10, а как 2 \* 10. Подобные двоичные действия выполнялись в течение тысячелетий, представляя собой нечто среднее между сложением и умножением.

Возникла и необходимость измерять длину и емкость предметов. Единицы измерения были грубы, и при этом часто исходили из размеров человеческого тела. Об этом нам напоминают такие единицы, как *палец, фут* (то есть ступня), *локоть.* Когда начали строить дома такие, как у земледельцев Индии или обитателей свайных построек Центральной Европы, стали вырабатываться правила, как строить по прямым линиям и под прямым углом.

Человек неолита обладал так же острым чувством геометрической формы. Обжиг и раскраска глиняных сосудов, изготовление камышовых циновок, корзин и тканей, позже — обработка металлов вырабатывали представление о плоскостных и пространственных соотношениях.

**ГЛАВА 2. ВЕЛИКИЕ МАТЕМАТИКИ XVII СТОЛЕТИЯ.**

Стремительное развитие математики в эпоху Возрождения было обусловлено не только “счетным уклоном” (Rechenhaftigkeit) купеческого класса, но и эффекгивным использованием и дальнейшим усовершеиствованием машин. Восток и классическая древность пользовались машинами, машинами вдохновлялся гений Архимеда. Однако существование рабства и отсутствие экономически прогрессивного городского уклада жизни сводили на нет пользу от машин в этих более древних общественных формациях. На это указывают труды Герона, в которых есть описание машин, но только предназначенных для развлечения или мистификации.

От машин путь вел к теоретической механике и к научному изучению движения и изменения вообще. Античность уже дала трактаты по статике, и исследования по теоретической механике нового времени, естественно, опирались на статику классических авторов. Задолго до изобретения книгопечатания появлялись кпиги о машинах, сначала эмпирические описания (Кизер (Кyеsеr), начало пятнадцатого века), затем более теоретические, как киига Леона Баттисты Альберти об архитектуре (ок. 1450 г.) и рукописи Леонардо да Винчи (ок. 1500 г.). В рукописях Леонардо в зародыше содержалась вполне механистическая теория природы.

В поисках новых изобретений иногда непосредственно приходили к математическим открытиям. Знаменитытм примером является работа “Маятниковые часы” (Horologium Oscillatorium, 1673г.) Xристиана Гюйгенса. В ней в поисках лучшего способа измерения времени рассмотрены не только маятниковые часы, но изучаются также эволюты и эвольвенты плоской кривой.

Гюйгенс был голландцем, человеком зажиточным и в течение ряда лет жил в Париже. Он был столь же выдающимся физиком, как и астрономом, создал волновую теорию света и выяснил, что у Сатурна есть кольцо. Его книга о маятниковых часах оказала влияние на Ньютона (см. Principia). Для периода до Ньютона и Лейбница наряду с “Арифметикой” Валлиса эта книга представляет анализ в его наиболее развитой форме. Письма и книги Валлиса и Гюйгенса изобилуют новыми открытиями: спрямлениями кривых, квадратурами, построением обверток. Гюйгенс исследовал трактрису, логарифмическую кривую, цепную линию и установил, что циклоида — таутохронная кривая. Несмотря на это обилие результатов, многие из которых были получены уже после того, как Лейбниц опубликовал свое исчисление, Гюйгенс целиком принадлежит к периоду предтеч.

Надо сказать еще, что Гюйгенс был одним из немногих среди больших математиков семнадцатого века, кто заботился о строгости: его методы всегда были вполне архимедовыми.

Работы математиков этого периода охватывали много областей, новых и старых. Они обогатили оригинальными результатами классические разделы, пролили новый свет на прежние области и создавали даже совершенно новые области математических исследований. Примером первого рода может служить то, как Ферма изучал Диофанта. Примером второго рода является новая интерпретация геометрии Дезарга. Вполне новым творением была математическая теория вероятностей.

Диофант стал доступным для читающих на латинском языке в 1621 г.). В своем экземпляре этого перевода Ферма сделал свои знаменитые заметки на полях (опубликованы сыном Ферма в 1670 г.). Среди них мы находим “великую” теорему Ферма о том, что уравнение **х n + у n = z n** невозможно при целых положительных значениях **х, у, z,** если *п >* 2,— в 1847 г. это привело Куммера к его теории идеальных чисел. Доказательства, пригодного для всех *п,* до сих пор нет, хотя теорема несомненно верна для большого числа значений n2.

Ферма написал на полях против 8-й задачи II книги Диофанта “Разделить квадратное число на два других квадратных числа” следующие слова: “Разделить куб на два других куба, четвертую степень или вообще какую-либо степень выше второй на две степени с тем же обозначением невозможно, и я нашел воистину замечательное доказательство этого, однако поля слишком узки, чтобы поместить его”. Если Ферма имел такое замечательное доказательство, то за последующие три столетия напряженных исследований такое доказательство не удалось получить. Надежнее допустить, что даже великий Ферма иногда ошибался.

В другой заметке на полях Ферма утверждает, что простое число Вида 4n +1 может быть одним и только одним образом представлено как сумма двух квадратов. Эту теорему позже доказал Эйлер. Еще одна “теорема Ферма”, которая утверждает, что a p - 1 - 1 делится на *р,* когда *р –* простое число и *а* не делится на *р*.

Ферма и Паскаль стали основателями математической теории вероятностей. Постепенное формирование интерес к задачам, связанным с вероятностями, происходило прежде всего под влиянием развития страхового дела, но те частные вопросы, которые побудили больших математиков поразмыслить над этим предметом, были поставлены в связи с играми в кости и в карты.

Вопросы, связанные с вычислением вероятности результата при различных играх, не раз ставились в средневековой литературе за столетия до того, как Мере обратился к Паскалю, и решались иной раз верно, иной раз неверно. В частности, среди ближайших предшественников Паскаля и Ферма — Тарталья и Галилей. Но решение таких вопросов могло стать поводом для создания особой теории, затем целой математической дисциплины только под влиянием серьезных запросов практики

Блез Паскаль был сыном Этьена Паскаля, корреспондента Мерсенна; кривая “улитка Паскаля” названа в честь Этьена. Блез быстро развивался под присмотром своего отца, и уже в шестнадцатилетнем возрасте он открыл “теорему Паскаля” о шестиугольнике, вписанном в коническое сечение. Эта теорема была опубликована в 1641 г. на одном листе бумаги и повлияла на Дезарга. Через несколько лет Паскаль изобрел счетную машину. Когда ему было двадцать пять лет, он решил поселиться как янсенист в монастыре Пор-Рояль и вести жизнь аскета, но продолжал при этом уделять время науке и литературе. Его трактат об “арифметическом треугольнике”, образованном биномиальными коэффициентами и имеющем применение в теории вероятностей, появился посмертно в 1664 г. Мы уже упоминали о его работах по интегрированию и о его идеях относительно бесконечного и бесконечно малого, которые оказали влияние на Лейбница. Паскаль первый придал удовлетворительную форму принципу полной индукции

Жерар Дезарг был архитектором в Лионе. Он автор книги о перспективе (1636 г.). Его брошюра с любопытным названием “Первоначальный набросок попытки разобраться в том, что получается при встрече конуса с плоскостью”, 1639 г.) содержит некоторые из основных понятий синтетической геометрии такие, как точки на бесконечности, инволюции, полярные соотношения,— все это на курьезном ботаническом языке. Свою “теорему Дезарга” о перспективном отображении треугольников он обнародовал в 1648 г. Плодотворность этих идей в полной мере раскрылась лишь в девятнадцатом столетии.

Общий метод дифференцирования и интегрирования, построенный с полным пониманием того, что один процесс является обратным по отношению к другому, мог быть открыт только такими людьми, которые овладели как геометрическим методом греков и Кавальери, так и алгебраическим методом Декарта и Виллиса. Такие люди могли появиться лишь после 1660 г., и они действительно появились в лице Ньютона и Лейбница. Очень много написано по вопросу о приоритете этого открытия, но теперь установлено, что оба они открыли свои методы независимо друг от друга. Ньютон первым открыл анализ (в 1665— 1666 гг.), Лейбниц в 1673—1676 гг., но Лейбниц первый выступил с этим в печати (Лейбниц в 1684—1686 гг., Ньютон в 1704—1736 г. г. (посмертно)). Школа Лейбница была гораздо более блестящей, чем школа Ньютона.

Исаак Ньютон был сыном землевладельца в Линкольншире. Он учился в Кембридже, возможно, что у Исаака Барроу, который в 1669 г. передал ему свою профессорскую кафедру (примечательное явление в академической жизни), так как Барроу открыто признал превосходство Ньютона. Ньютон оставался в Кембридже до 1696 г., когда он занял пост инспектора, а позже начальника монетного двора. Его исключительный авторитет в первую очередь основан на его “Математических принципах натуральной философии” (Philisophiae naturalis principia mathematica, 1687 г.), огромном томе, содержащем аксиоматическое построение механики и закон тяготения — закон, управляющий падением яблока на землю и движением Луны вокруг Земли. Ньютон строго математически вывел эмпирически установленные законы Кеплера движения планет из закона тяготения обратно пропорционально квадрату расстояния и дал динамическое объяснение приливов и многих явлений при движении небесных тел. Он решил задачу двух тел для сфер и заложил основы теории движения Луны. Решив задачу о притяжении сфер, он тем самым заложил основы и теории потенциала. Его аксиоматическая трактовка требовала абсолютности пространства и абсолютности времени.

Открытие Ньютоном флюксий стоит в тесной связи с его изучением бесконечных рядов по “Арифметике” Валлиса. При этом Ньютон обобщил биномиальную теорему на случаи дробных и отрицательных показателей и таким образом открыл биномиальный ряд.

Ньютон писал также о конических сечениях и о плоских кривых третьего порядка. В “Перечислении линий третьего порядка” (Enumeratio linearum tertii ordinis, 1704 г.) он дал классификацию плоских кривых третьей степени на 72 вида, исходя из своей теоремы о том, что каждую кубическую кривую можно получить из “расходящейся параболы” ***y2 = ax3 + bx2 + cx + d*** при центральном проектировании одной плоскости на другую. Это было первым важным новым результатом, полученным путем применения алгебры к геометрии, так как все предыдущие работы были просто переводом Аполлония на алгебраический язык Ньютону принадлежит также метод получения приближенных значений корней численных уравнении, который он разъяснил на примере уравнения ***x3 - 2 x - 5*** = 0, получив ***х ≈* 2,09455147.**

Готфрид Вильгельм Лейбниц родился в Лейпциге, а большую часть жизни провел при ганноверском дворе, на службе у герцогов, один из которых стал английским королем под именем Георга I.

Кроме философии, он занимался историей, теологией, лингвистикой, биологией, геологией, математикой, дипломатией и “искусством изобретения”. Одним из первых после Паскаля он изобрел счетную машину, пришел к идее парового двигателя, интересовался китайской философией и старался содействовать объединению Германии. Основной движущей пружиной его жизни были поиски всеобщего метода для овладения наукой, создания изобретений и понимания сущности единства вселенной. “Общая наука” (Scientia universalis), которую он пытался построить, имела много аспектов, и некоторые из них привели Лейбница к математическим открытиям. Его поиски “всеобщей характеристики” привели его к занятиям перестановками, сочетаниями и к символической логике; поиски “всеобщего языка”, в котором все ошибки могли выявлялись бы как ошибки вычислений, привели его не только к символической логике, но и к многим новшествам в математических обозначениях. Лейбниц — один из самых плодовитых изобретателей математических символов. Немногие так хорошо понимали единство формы и содержания. На этом философском фоне можно понять, как он изобрел анализ: это было результатом его поисков “универсального языка”, в частности языка, выражающего изменение и движение.

Лейбниц нашел свое новое исчисление между 1673 и 1676 гг. под личным влиянием Гюйгенса и в ходе изучения Декарта и Паскаля. Его подстегивало то, что он знал, что Ньютон обладал подобным методом.

Впервые анализ в форме Лейбница был изложен им в печати в 1684 г. в шестистраничной статье в Acta Eruditorum, математическом журнале, который был основан при его содействии в 1682 г.

Характерно название этой статьи: “Новый метод для максимумов и минимумов, а также для касательных, для которого не являются препятствием дробные и иррациональные количества, и особый вид исчисления для этого”. Изложение было трудным и неясным, но статья содержала наши символы *dx, dy* и правила дифференцирования, включая *d (uv) = udv + vdu* и дифференцирование дроби, а также условие *dy* = 0 для экстремальных значений и *d 2y* = 0 для точек перегиба. За этой статьей последовала в 1686 г. другая статья с правилами интегрального исчисления в с символом ***∫*** (она была написана в форме рецензии).

Нашими обозначениями в анализе мы обязаны Лейбницу, ему принадлежат и названия “дифференциальное исчисление” и “интегральное исчисление”. Благодаря его влиянию стали пользоваться знаком “ = ” для равенства и знаком “ • ” для умножения. Лейбницу принадлежат термины “функция” и “координаты”, а также забавный термин “оскулирующий” (целующий). Ряды



носят имя Лейбница, хотя не он первый их открыл.