История возникновения интеграла

Работу выполнила:
Ученица 10 класса
Сотникова Галина
Учитель: Зырина Н.Л.

2012 год

Архимед определил длину окружности и площадь круга, объем и поверхности шара. При этом Архимед разработал и применил методы, предвосхитившие созданное в XVII в. интегральное исчисление.

Понятие интеграла и интегральное исчисление возникли из потребности вычислять площади любых фигур и поверхностей , объемы произвольных тел.

Предыстория интегрального исчисления выходит к глубокой древности.

Идея интегрального исчисления была древними учеными предвосхищена гораздо в большой мере, чем идея дифференциального исчисления.

Первые значительные попытки развития интеграционных методов Архимеда, увенчавшиеся успехом , были предприняты в XVII в.., когда, с одной стороны, были достигнуты значительные успехи в области алгебры, а с другой – все более интенсивно развивались экономика, естествознание и техника, требовавшие более общих и мощных математических методов изучения и вычисления величин. Одним из первых видных ученых XVII в.., стремившихся к возрождению и развитию интеграционных метода Архимеда, был Иоганн Кеплер, открывший законы движения планет. Кеплер вычислял площади плоских фигур и поверхностей , объемы тел, основываясь на идее разложения фигур и тел на бесконечное число бесконечно малых частей, которые он называл «тончайшими кружочками» или «частями крайней малой ширины»; из этих мельчайших частиц, суммированных им, он составляет фигуру, эквивалентную первоначальной, но площадь или объем которой ему известен.

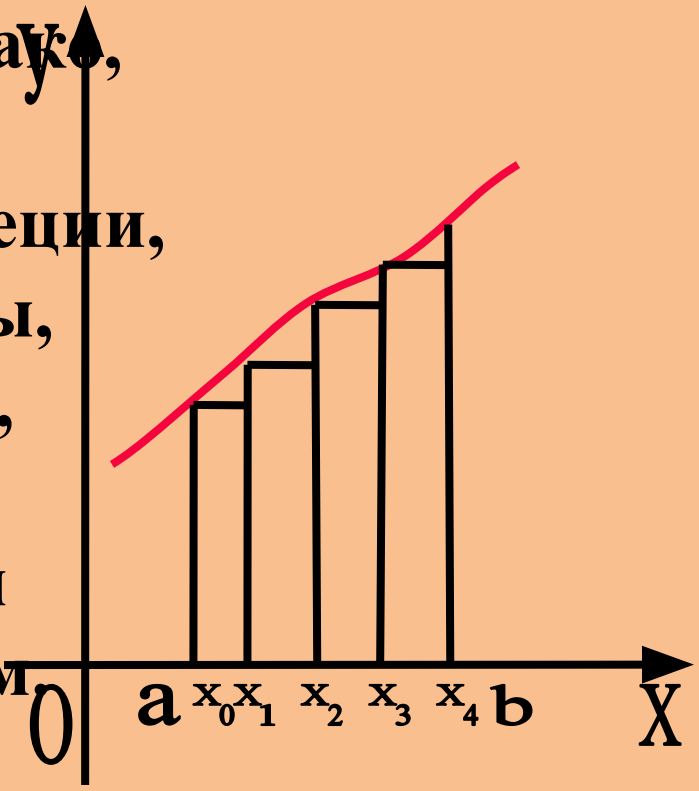
1612 г. был для жителей австрийского города Линца, в котором жил тогда Кеплер, и его окрестностей исключительно урожайным, особенно изобиловал виноград. Люди заготовляли винные бочки и хотели знать, как практически определять их объемы. Этот вопрос как раз и входил в круг идей, которыми интересовался Кеплер. Так родилась его «Новая стереометрия винных бочек», вышедшая в свет в 1615г.

В отличие от Кеплера автор «Геометрии неделимых», Кавальери, считал свои «неделимые», линии и плоскости лишенными всякой толщины. Под термином «все линии» какой-либо плоскости фигуры Кавальери понимал все же сумму э параллельных собой линии, из которых составлена фигура.

Среди последователей Кавальери самыми видными учеными, подготавливавшими в XVII в., создание интегрального и дифференциального исчисления, завершенное Ньютоном и Лейбницем, были Дж. Валлис., П. Ферма и Б. Паскаль.

Методы Валлиса, изложенные в его «Арифметике бесконечных» (1655), развивались вслед за методом неделимых Кавальери. При этом Валлис исходит уже не из примитивного понятия всех линий, а из суммы. Он рассматривает площадь (определенный интеграл) как общий предел верхних и нижних интегральных сумм при описании и вписании ступенчатых фигур.

Большой вклад **в развитие интегрального исчисления** ***внес П. Ферма*****. Он впервые разбил фигуру под кривой на малые полоски, которые можно принять за прямоугольники. При этом, однако, он делил отрезок на оси** ***Ox,*** **основание криволинейной трапеции, не на части произвольной длины, как это делаем мы, а на отрезки, образующие геометрическую прогрессию. Этот метод деления Ферма назвал логарифмическим.**



Еще более четкое понятие определенного интеграла выступает в трудах Б. Паскаля. Он впервые познакомился с неделимыми у Кавальери, о котором отзывался с большой похвалой. Однако, несмотря на то что Паскаль пользовался термином «неделимые», он их понимает не так, как Кавальери. «Сумма ординат» для Паскаля – это уже не все линии, а сумма неограниченного числа прямоугольников, сторонами каждого из которых служили ордината и маленькие равные отрезки абсцисс.

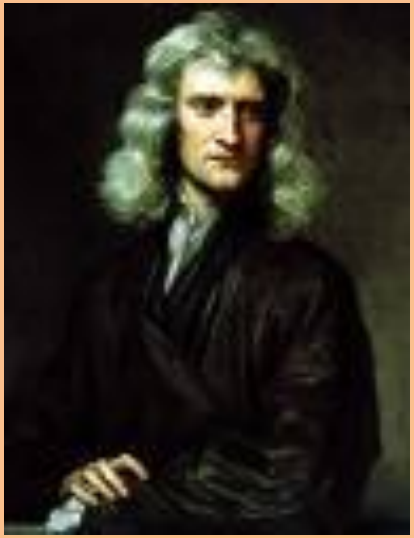
Признавая огромные заслуги Паскаля, следует, однако, отметить его «слабость»: он не пользовался новой символической алгеброй и не производил алгебраических выкладок.

Подобно древнегреческим математикам, он все выражал словами. Вероятно, это обстоятельство явилось одной из причин, из-за которых Паскаль лишен возможности создать тот новый общий алгоритм исчисления бесконечных малых, которые открыли Ньютон и Лейбниц.

С основными достижения в математике XVII в. Лейбниц познакомился в начале 70-х годов этого столетия, когда под влиянием голландского ученого Х. Гюйгенса изучил, кроме его работ, «Геометрию» Декарта, труды Кавальери, Валлиса, Паскаля и др.

Ньютон к основным понятиям и к алгоритму исчисления бесконечно малых пришел в середине 60-х годов XVII в., когда двадцатилетний Лейбниц был студентом юридического факультета и математикой еще не занимался.

Ньютон и Лейбниц, самостоятельно, каждый своими математическими выкладками пришли к понятию определенного интеграла и вывели формулу

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

Это и есть так называемая теперь «Формула Ньютона - Лейбница», которая носит название «основной формулы интегрального исчисления». Она позволяет сводить довольно сложное вычисление определенных интегралов, т.е. нахождение предела интегральных сумм, к сравнительно более простой операции отыскивания первообразных.