- Многие значения в экономической географии

Применение в экономике. Изучение связей экономических величин в виде функций - базовая задача экономического анализа.

Производная важна для экономики, т.к. помогает решить следующие вопросы:

- В каком направлении изменится доход государства при увеличении налогов или при введении таможенных пошлин?
- Увеличится или уменьшится выручка фирмы при повышении цены на ее продукцию?

Для решения этих вопросов нужно построить функции связи входящих переменных, которые затем изучаются методами дифференциального исчисления.

Также с помощью экстремума функции (производной) можно найти:

- ✓ наивысшую производительность труда
- ✓ максимальную прибыль
- ✓ максимальный выпуск
- ✓ минимальные издержки.

Т.к. предельные величины характеризуют не состояние, а изменение экономического объекта, производная выступает как интенсивность этих изменений.

Применение в физике.

Скорость материальной точки

Мгновенная скорость как физический смысл производной

Мгновенное значение силы переменного тока

Мгновенное значение ЭДС электромагнитной индукции

Максимальная мощность

Теплоемкость.

Но не стоит забывать, что любая физическая задача имеет математическую основу, поэтому эти предметы взаимосвязаны.

ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ

Д.А. Архипова, студент группы 10А31
Научный руководитель: Журавлев В.А., ст. преп. каф. ЕНО
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Первоначально идея о необходимости расширения понятия действительного числа возникла в результате формального решения квадратных и кубических уравнений, в которых в формулах для корней уравнения под знаком корня стояло отрицательное число. История возникновения комплексных чисел была самой сложной среди других видов чисел. Первое их упоминание в истории, можно отнести к 50 веку до нашей эры. Тогда студент Герон из Александрии, пытаясь вычислить объем пирамиды, столкнулся с тем, что должен был взять квадратный корень из разности 81-144. Но тогда он посчитал это невозможным и очень быстро сдался. В дальнейшем, возникшая теория функций комплексного переменного, нашла применение для решения многих задач во всех областях математики и физики.

Комплексные числа (устар. мнимые числа) - числа вида $x+iy$, где x и y - вещественные числа, i - мнимая единица; то есть $i^2 = -1$. Множество всех комплексных чисел обычно обозначается{C} от лат. complex - тесно связанный.

История появления и развития комплексных чисел началась в XVI веке. Многие знаменитые математики внесли вклад в развитие комплексных чисел и благодаря комплексным числам, появилась новая наука, теория функций комплексного переменного.

Древнегреческие математики считали «настоящими» только натуральные числа. Постепенно складывалось представление о бесконечности множества натуральных чисел. В III веке Архимед разработал систему обозначения вплоть до такого громадного числа как $10^8 * 10^{16}$.

Наряду с натуральными числами применяли дроби - числа, составленные из целого числа долей единицы. В практических расчетах дроби применялись за две тысячи лет до н. э. в древнем Египте и древнем Вавилоне. Долгое время полагали, что результат измерения всегда выражается или в виде натурального числа, или в виде отношения таких чисел, то есть дроби. Древнегреческий философ и математик Пифагор учил, что элементы чисел являются элементами всех вещей и весь мир в целом является гармонией и числом.

Сильнейший удар по этому взгляду был нанесен открытием, сделанным одним из пифагорейцев. Он доказал, что диагональ квадрата несоизмерима со стороной. Отсюда следует, что натуральных чисел и дробей недостаточно, для того чтобы выразить длину диагонали квадрата со стороной 1.

Есть основание утверждать, что именно с этого открытия начинается эра теоретической математики: открыть существование несоизмеримых величин с помощью опыта, не прибегая к абстрактному рассуждению, было невозможно. Следующим важным этапом в развитии понятия о числе было введение отрицательных чисел - это было сделано китайскими математиками за два века до н. э.

Отрицательные числа применяли в III веке древнегреческий математик Диофант, знавший уже правила действия над ними, а в VII веке эти числа уже подробно изучили индийские ученые, которые сравнивали такие числа с долгом. С помощью отрицательных чисел можно было единым образом описывать изменения величин. Уже в VIII веке было установлено, что квадратный корень из положительного числа имеет два значения - положительное и отрицательное, а из отрицательных чисел квадратный корень извлекать нельзя: нет такого числа x, чтобы $x^2= -9$.

В XVI веке в связи с изучением кубических уравнений оказалось необходимым извлекать квадратные корни из отрицательных чисел. В формуле для решения кубических уравнений вида $x^3+px+q=0$ кубические и квадратные корни:

$$x = \sqrt[3]{\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^2}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} - \frac{p^2}{27}}}$$

Эта формула безотказно действует в случае, когда уравнение имеет один действительный корень, а если оно имеет три действительных корня, то под знаком квадратного корня оказывалось отрицательное число. Получалось, что путь к этим корням ведет через невозможную операцию извлечения квадратного корня из отрицательного числа. Вслед за тем, как были решены уравнения 4-й степени, математики усиленно искали формулу для решения уравнения 5-й степени.

Но Руффини (Италия) на рубеже XVIII и XIX веков доказал, что буквенное уравнение пятой степени $x^5+ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0$ нельзя решить алгебраически; точнее: нельзя выразить его корень через буквенные величины *a, b, c, d, e* с помощью шести алгебраических действий (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня).

В 1830 году Галуа (Франция) доказал, что никакое общее уравнение, степень которого больше чем 4, нельзя решить алгебраически. Тем не менее всякое уравнение *n*-й степени имеет (если рассматривать и комплексные числа) *n* корней (среди которых могут быть и равные). В этом математики были убеждены еще в XVII веке (основываясь на разборе многочисленных частных случаев).

Первым, кто упомянул в своих исследованиях комплексные числа, был итальянский математик Джероламо Кардано. Это произошло при нахождении корней кубических уравнений. Джероламо заметил, что при поиске корней кубических уравнений, порой приходиться брать корень из отрицательного значения. Это никоим образом не влияло на решение уравнения и решение находилось верно, поэтому Кардано не придал этому факту должного внимания. Первым, кто достойно оценил комплексные числа, был итальянский математик Рафаэль Бомбелли. Именно он первым описал простейшие правила действий с комплексными числами. Сам термин «комплексные числа» был введен Гауссом в 1831 году. История возникновения комплексных чисел после этого начала набирать свои обороты. Многие математики признали и стали изучать их. Муавр и Котса разработали формулы для нахождения корней любой натуральной степени из комплексного числа, которая стала называться формулой Муавра. Символ *i* - так называемая мнимая единица была введена Эйлером, а геометрическую интерпретацию комплексных чисел впервые опубликовал Вассел. И на самом деле, с комплексными числами можно совершать гораздо больше математических действий и применять их гораздо чаще, чем мы думаем.

Геометрическое истолкование комплексных чисел позволило определить многие понятия, связанные с функцией комплексного переменного, расширило область их применения.

Стало ясно, что комплексные числа полезны во многих вопросах, где имеют дело с величинами, которые изображаются векторами на плоскости: при изучении течения жидкости, задач теории упругости. Комплексные числа- это очень замечательное поле чисел, позволяющие немного изменить наши познания в математике.