

Индивидуальный проект по русскому  
языку  
на тему: «Применение производной в  
разных областях науки»

---

РАБОТА УЧЕНИКА 11 КЛАССА  
ГАБИДУЛЛИНА АЗАТА РАДИКОВИЧА

# Цель и задачи проекта:

---

## ЦЕЛЬ:

Показать значимость производной не только в математике, но и в других науках, её важность в современной жизни.

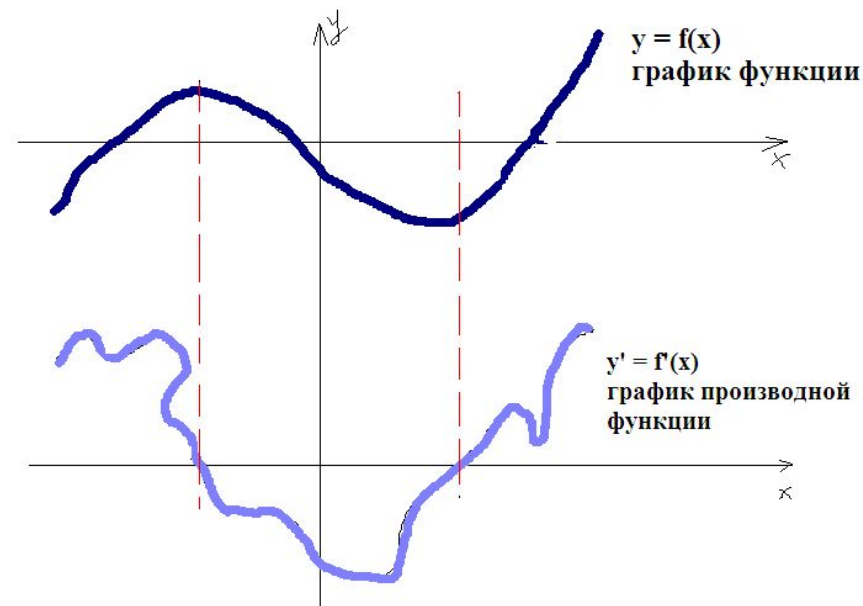
## ЗАДАЧИ:

1. Изучить историю возникновения производной.
2. Зачем изучать производные функций.
3. Найти где используются производные.
4. Рассмотреть применение производных в физике, химии, биологии и других науках.
5. Систематизировать и обобщить собранный материал.

# Производная в алгебре

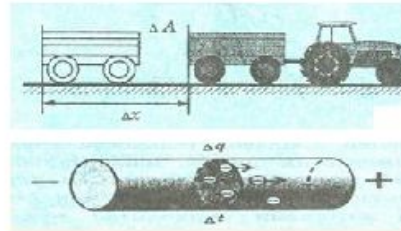
Производная - это такой предел отношения приращения функции к увеличению ее аргумента, когда показатель аргумента стремится к нулю.

Производная - незаменимая вещь при исследовании функции. Например, с помощью нее можно определить возрастание и убывание последней, экстремумы, выпуклости и вогнутости.

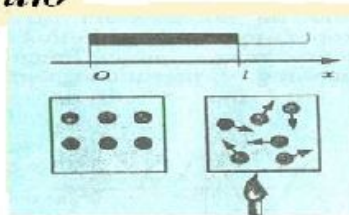


# Производная в физике

- $v(t) = x'(t)$  – *скорость*
- $a(t) = v'(t)$  – *ускорение*
- $I(t) = q'(t)$  – *сила тока*
- $c(t^0) = Q'(t^0)$  – *теплоемкость*
- $\rho(l) = m'(l)$  – *линейная плотность*
- $\kappa(t) = l'(t)$  – *коэффициент линейного расширения*
- $\omega(t) = \varphi'(t)$  – *угловая скорость*
- $\epsilon(t) = \omega'(t)$  – *угловое ускорение*
- $N(t) = A'(t)$  – *мощность*
- $F(x) = A'(x)$  – *сила по перемещению*
- $E(t) = \Phi'(t)$  – *ЭДС индукции*
- $F(t) = p'(t)$  – *2закон Ньютона*



В физике производная применяется в основном для вычисления наибольших или наименьших значений для каких-либо величин.



# Производная в химии

Производную в химии используют для определения очень важной вещи – скорости **химической** реакции, одного из решающих факторов, который нужно учитывать во многих областях научно-производственной деятельности.

Понятие на языке химии	Обозначение	Понятие на языке математики
Количество в-ва в момент времени $t_0$	$p = p(t_0)$	Функция
Интервал времени	$\Delta t = t - t_0$	Приращение аргумента
Изменение количества в-ва	$\Delta p = p(t_0 + \Delta t) - p(t_0)$	Приращение функции
Средняя скорость химической реакции	$\Delta p / \Delta t$	Отношение приращения функции к приращению аргумента

Пусть количество вещества, вступившего в химическую реакцию задается зависимостью:  $p(t) = t^2/2 + 3t - 3$  (моль).  
Найти скорость химической реакции через 3 секунды.

*Решение:*

$$v(t) = p'(t);$$
$$v(t) = t + 3;$$
$$v(3) = 3 + 3 = 6.$$

*Ответ:* 6 моль\с.

# Производная в биологии

---

Популяция – это совокупность особей данного вида, занимающих определённый участок территории внутри ареала вида, свободно скрещивающихся между собой и частично или полностью изолированных от других популяций, а также является элементарной единицей эволюции.

$$P = x'(t)$$

Пусть популяция бактерий в момент  $t$  (с) насчитывает  $x(t)$  особей.

Найти скорость роста популяции:

а) в произвольный момент  $t$ ,

б) в момент  $t = 1$  с.

*Решение:*

$$P = x'(t) = 200t;$$

$$P(1) = 200 \text{ (с)}.$$

*Ответ:* 200 с.

# Производная в географии

---

Производная помогает рассчитать:

1. Некоторые значения в сейсмографии
2. Особенности электромагнитного поля земли
3. Радиоактивность ядерно-геофизических показателей
4. Многие значения в экономической географии
5. Вывести формулу для вычисления численности населения на территории в момент времени  $t$ .

$$y' = k y$$

Идея социологической модели Томаса Мальтуса состоит в том, что прирост населения пропорционально числу населения в данный момент времени  $t$  через  $N(t)$ . Модель Мальтуса неплохо действовала для описания численности населения США с 1790 по 1860 годы. Ныне эта модель в большинстве стран не действует

# Производная в электротехнике

---

В наших домах, на транспорте, на заводах - всюду работает электрический ток. Под электрическим током понимают направленное движение свободных электрически заряженных частиц.

Количественной характеристикой электрического тока является сила тока.

В цепи электрического тока электрический заряд меняется с течением времени по закону  $q=q(t)$ . Сила тока  $I$  есть производная заряда  $q$  по времени.

В электротехнике в основном используется работа переменного тока.

Электрический ток, изменяющийся со временем, называют переменным. Цепь переменного тока может содержать различные элементы: нагревательные приборы, катушки, конденсаторы. Получение переменного электрического тока основано на законе электромагнитной индукции, формулировка которого содержит производную магнитного потока.



# Производная в экономике

---

Экономика – основа жизни, а в ней важное место занимает дифференциальное исчисление – аппарат для экономического анализа. Базовая задача экономического анализа – изучение связей экономических величин в виде функций.

Производная в экономике решает важные вопросы:

1. В каком направлении изменится доход государства при увеличении налогов или при введении таможенных пошлин?
2. Увеличится или уменьшится выручка фирмы при увеличении цены на её продукцию?

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

Также с помощью экстремума функции (производной) в экономике можно найти наивысшую производительность труда, максимальную прибыль, максимальный выпуск и минимальные издержки.

## Задача 2

Предприятие производит  $X$  единиц некоторой однородной продукции в месяц. Установлено, что зависимость финансовых накопления предприятия от объема выпуска выражается формулой  $f(x) = -0,02x^3 + 600x - 1000$ .

Исследовать потенциал предприятия.

Функция исследуется с помощью производной.

$$f'(x) = -0,06x^2 + 600$$

$$f'(x) = 0, \quad -0,06x^2 + 600 = 0, \quad x = 100$$

Получаем, что при  $x = 100$  функция достигает максимума.

**Вывод:** финансовые накопления предприятия растут с увеличением объема производства до 100 единиц, при  $x = 100$  они достигают максимума и объем накопления равен 39000 денежных единиц. Дальнейший рост производства приводит к сокращению финансовых накоплений.

# Заключение

---

Производная успешно применяется при решении различных прикладных задач в науке, технике и жизни. Как видно из вышеперечисленного применение производной функции весьма многообразно и не только при изучении математики, но и других дисциплин. Поэтому можно сделать вывод, что изучение темы: «Производная функции» будет иметь своё применение в других темах и предметах. Мы убедились в важности изучения темы "Производная", ее роли в исследовании процессов науки и техники, в возможности конструирования по реальным событиям математические модели, и решать важные задачи.