Дифференциальное исчисление – это описание окружающего нас мира, выполненное на математическом языке. Производная помогает нам успешно решать не только математические задачи, но и задачи практического характера в разных областях науки и техники.

Производная функции используется всюду, где есть неравномерное протекание процесса: это и неравномерное механическое движение, и переменный ток, и химические реакции и радиоактивный распад вещества и т.д.

С такими задачами в наше время приходится иметь дело представителям самых разных специальностей:

- Инженеры технологи стараются так организовать производство, чтобы выпускалось как можно больше продукции;

- Конструкторы пытаются разработать прибор для космического корабля так, чтобы масса прибора была наименьшей;

- Экономисты стараются спланировать связи завода с источниками сырья так, чтобы транспортные расходы оказались минимальными.

***Производная в алгебре:***

- Поиск промежутков возрастания и убывания функции

- Поиск точек экстремума функции

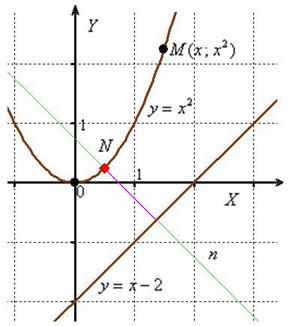
- Поиск промежутков выпуклости и вогнутости функции

- Поиск точек изгиба функции

Пример задачи:

Найти наименьшее расстояние между параболой http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image055.gif и прямой http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image057.gif

**Решение**: вот, пожалуйста, самый что ни на есть практический смысл – представьте, что вам нужно пройти от дороги к дороге. Совершенно понятно, что в отсутствии препятствий это наиболее выгодно осуществить по кратчайшему пути.

Поскольку условие запрашивает наименьшее расстояние, то, очевидно, нам нужно составить функцию http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image059.gif расстояния между параболой http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image055_0000.gif и прямой  http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image061.gif. За аргумент этой функции принимаем абсциссу точки http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image063.gif, которая принадлежит параболе и «свободно перемещается по ней»:  
  
Используем **формулу расстояния от точки**http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image067.gif **до прямой** **http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image069.gif**:  
**http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image071.gif**

В нашем случае http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image073.gif (т.е. *http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image075.gif*);  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image077.gif.

Таким образом:  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image079.gif – функция расстояния между параболой и прямой, зависящая от абсциссы точки параболы.

Дифференцируем по обычным правилам, невзирая на **модуль**:  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image081.gif  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image083.gif – критическая точка

Проверим выполнение достаточного условия экстремума. Оцените, насколько второе достаточное условие приятнее и удобнее 1-го:  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image085.gif для всех «икс». В частности:  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image087.gif, следовательно, функция http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image059_0000.gif достигает минимума в точке http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image083_0000.gif:  
http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image091.gif

Искомая «дорога» изображена малиновым отрезком на чертеже.

**Ответ**: http://mathprofi.ru/n/zadachi_na_minimumy_i_maksimumy_clip_image093.gif

***Производная в физике:***

- Скорость как производная пути

- Ускорение как производная скорости

- Скорость распада радиоактивных элементов

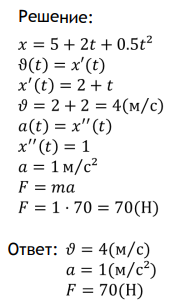
Производная в химии:

И в химии нашло широкое применение дифференциальное исчисление для построения математических моделей химических реакций и последующего описания их свойств.

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. V (t) = p ‘(t)

Пример задачи:

Найти скорость велосипедиста через 2 секунды после начала движения и его ускорение, если уравнение движения имеет вид: x=5+2t+0.5t². Найти равнодействующую всех сил действующую на велосипедиста при разгоне, если масса велосипедиста равна 70 кг.



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.

Р = х‘ (t)

Пример задачи:

Задача по биологии.

По известной зависимости численности популяции x (t) определить относительный прирост в момент времени t.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Понятие на языке биологии | Обозначение | Понятие на языке математики |
| Численность в момент времени t1 | x = x (t) | Функция |
| Интервал времени | ∆t = t2 - t1 | Приращение аргумента |
| Изменение численности популяции | ∆x = x (t2) - x (t1) | Приращение функции |
| Скорость изменения численности популяции | ∆x/∆t | Отношение приращения функции к приращению аргумента |
| Относительный прирост в данный момент | Lim ∆x/∆t  t 0https://studfile.net/html/2706/1878/html_WEM98gX1qc.sdWu/img-suHIDn.png | Производная |

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.

Пример Задачи:

**Задание: теплота.**

1. Пусть Q (t) количество теплоты, которое необходимо для нагревания тела массой 1 кг от 00С до температуры t0 (по Цельсию), известно, что в диапазоне 00 до 950, формула Q (t) = 0,396t+2,081⋅10-3t2-5,024⋅10-7t3 дает хорошее приближение к истинному значению. Найдите, как зависит теплоёмкость воды от t.

**Решение.**C (t) = Q / (t) = 0,396 + 4,162\*10- 3 t - 15,072\*10- 7t2