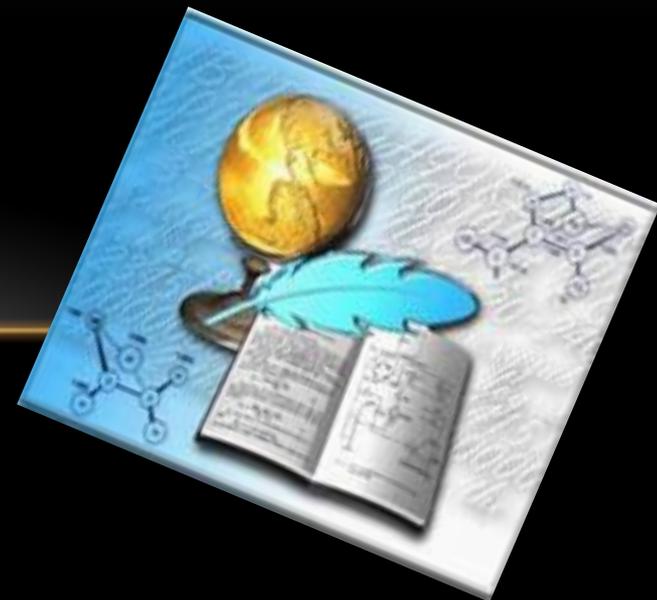


# ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В ГЕОГРАФИИ.



Проект подготовила:  
Ученица средней школы № 657, 10 а  
Кузнецова Александра  
Учитель: Орлова И.А.

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ.

$$X = X_0$$

- Изучить математическую величину в сфере естественной науки, их связь.
- Просмотреть, какие процессы регулирует производная в географии.
- Решить задачу, которая пригодится и для переписи населения.
- Детская страничка: производная в картинках.



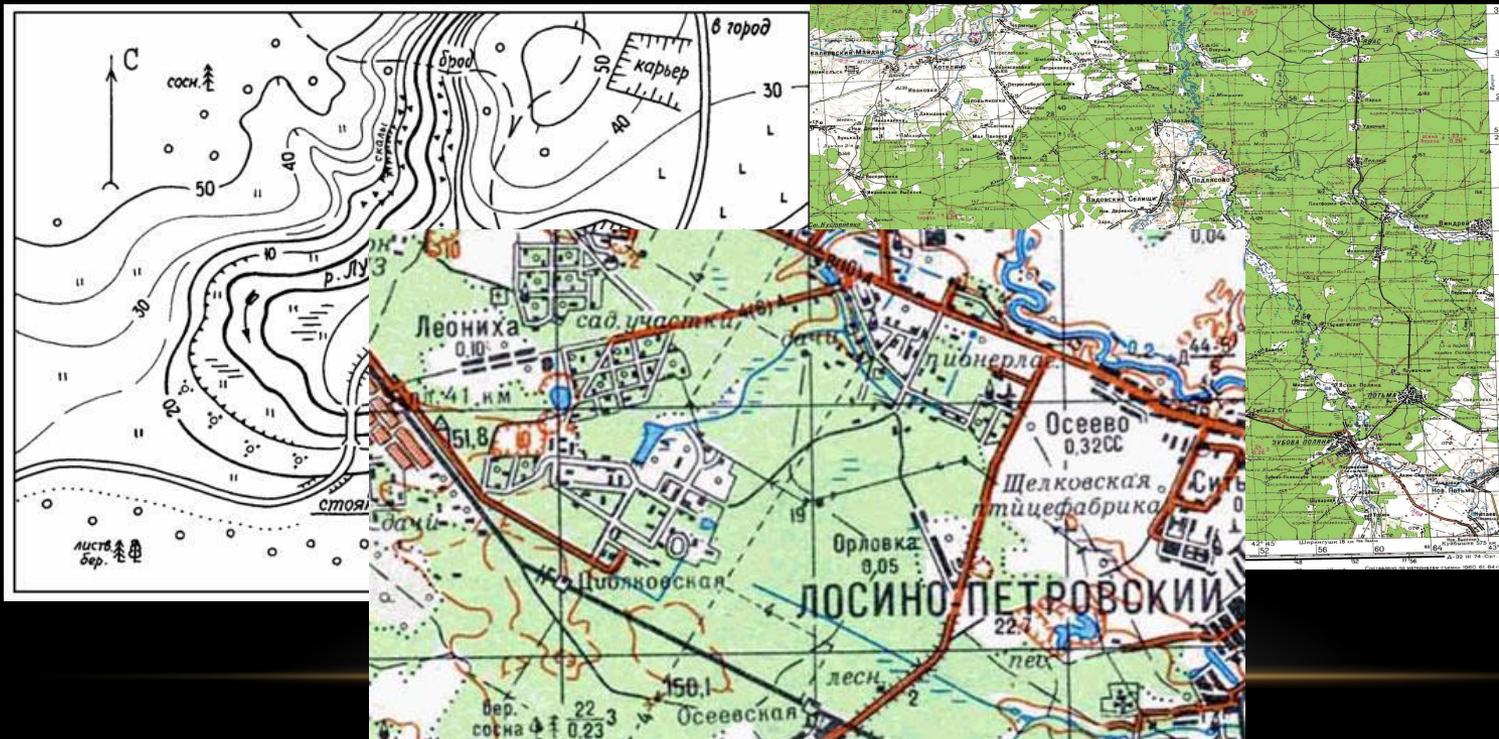
# ПРОИЗВОДНАЯ ПОМОГАЕТ РАССЧИТАТЬ:

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



# ПЛАН МЕСТНОСТИ.

Аналоговые (графические) копии карт и планов являются производными от соответствующих цифровых оригиналов.



# ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ.



- *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.*



# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ. №1

Выведем формулу для вычисления численности населения на ограниченной территории в момент времени  $t$ .

Пусть  $y = y(t)$  - численность населения.

Рассмотрим прирост населения за  $\Delta t = t - t_0$

$\Delta y = k y \Delta t$ , где  $k = k_p - k_c$  - коэффициент прироста ( $k_p$  - коэффициент рождаемости,

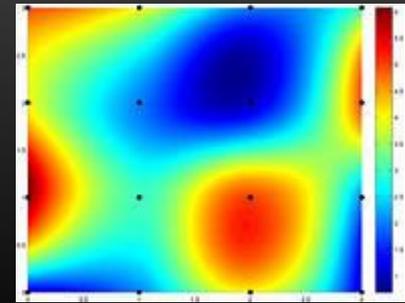
$k_c$  - коэффициент смертности)

$$\Delta y : \Delta t = k y$$

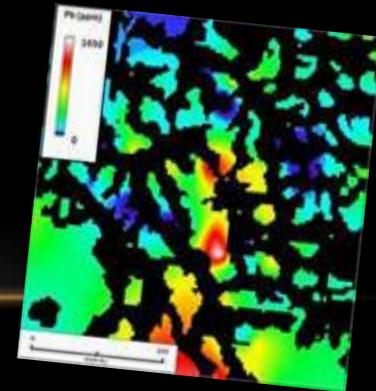
При  $\Delta t \rightarrow 0$  получим  $\lim \Delta y / \Delta t = y'$ .



# ИНТЕРПОЛЯЦИЯ.



- Интерполяцией называется приближенное вычисление значений функции по нескольким данным ее значениям. Интерполяция широко используется в картографии, геологии, экономике и других науках. Самым простым вариантом интерполяции является форма Лагранжа, но когда узловых точек много и интервалы между ними велики, либо требуется получить функцию, кривизна которой минимальна.



# Интерполяционная формула Лагранжа.

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{c_i (x - b_1) \dots (x - b_{i-1}) (x - b_{i+1}) \dots (x - b_{n+1})}{(b_i - b_1) \dots (b_i - b_{i-1}) (b_i - b_{i+1}) \dots (b_i - b_{n+1})}$$

Эта формула помогает найти многочлен степени  $n$  по известным его значениям  $C_i$  в  $n+1$  точках  $b_i$ ,  $i=1, 2, \dots, n+1$ .

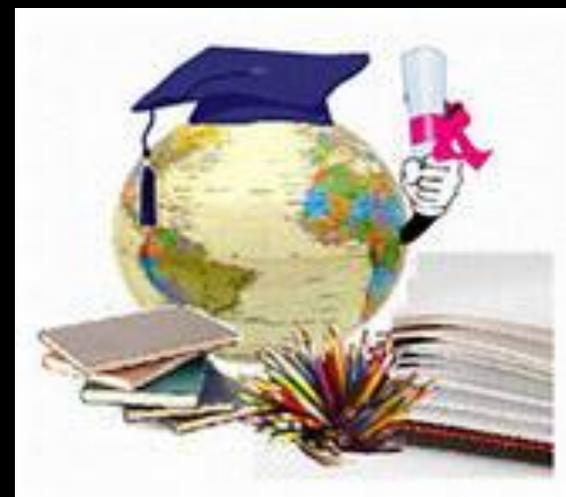
Пример:

$b_i$	$b_1 = 1$	$b_2 = 3$	$b_3 = 4$
$c_i = f(b_i)$	$c_1 = 2$	$c_2 = -2$	$c_3 = -1$

$$f(x) = 2 \frac{(x-3)(x-4)}{(1-3)(1-4)} - 2 \frac{(x-1)(x-4)}{(3-1)(3-4)} - \frac{(x-1)(x-3)}{(4-1)(4-3)} = x^2 - 6x + 7.$$



Вывод : производная в географии совмещается с многими ее отраслями( сейсмография, размещение и численность населения) а также с экономической географии. Все это позволяет полнее изучать развитие населения и стран мира.



Спасибо за внимание!!!

