“СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ” Статья №1. Введение.

Некоторые принципиальные отличия

“Структурного анализа” от “Математического анализа”.

Рассмотрены на примере степенной функции в сравнительном виде.

I. Инструментами “Структурного анализа” являются: “Дифференциальное исчисление” с изменениями, “Интегральное исчисление” с изменениями и “Структурная геометрия”.

I.1. Из существующего многообразия функций существуют попарно такие: $\boldsymbol{F(x)}$ и $\boldsymbol{f(x)}$, которые связаны между собой следующим образом:

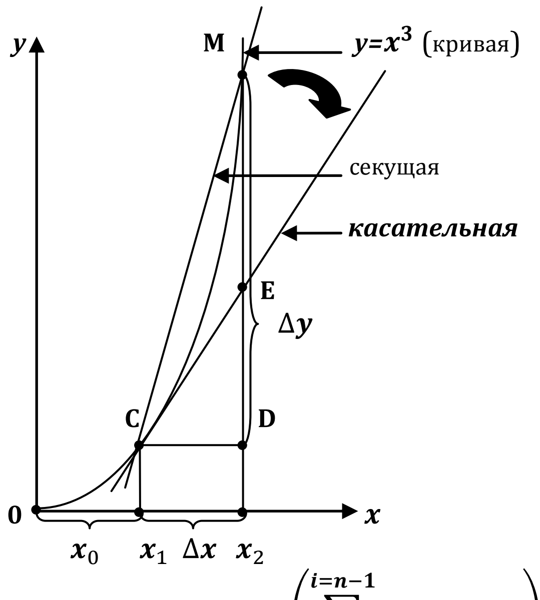
$\boldsymbol{f(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta F(x)}{\Delta x}}$, причем:

вариант А) если $\lim\limits_{\Delta \to 0} = \lim\limits_{x_1 \leftarrow x_2}$, то $\boldsymbol{\lim\limits_{x_1 \leftarrow x_2} \frac{F(x_2) - F(x_1)}{x_2 - x_1} = f(x_1)}$;

вариант Б) если $\lim\limits_{\Delta \to 0} = \lim\limits_{x_1 \to x_2}$, то $\boldsymbol{\lim\limits_{x_1 \to x_2} \frac{F(x_2) - F(x_1)}{x_2 - x_1} = f(x_2)}$;

вариант В) если $\lim\limits_{\Delta \to 0} = \lim\limits_{x_1 \to x \leftarrow x_2}$, то $\boldsymbol{\lim\limits_{x_1 \to x \leftarrow x_2} \frac{F(x_2) - F(x_1)}{x_2 - x_1} = f(x)}$;

ВАРИАНТ **А)** геометрическая интерпретация:

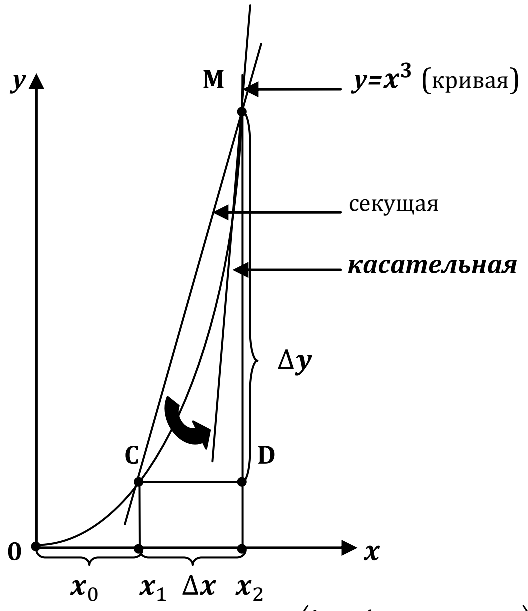


Формула секущей: $\boldsymbol{y = y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=n-1} x_2^{n-1-i} \cdot x_1^i\right) \cdot (x - x_1) = y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i} \cdot x_1^i\right) \cdot (x - x_1)}$.

Тогда формула касательной:

$$\boldsymbol{y = \lim_{x_2 \to x_1} [y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_1^{2-i} \cdot x_1^i\right) \cdot (x - x_1)] = y_1 + \lim_{x_2 \to x_1} \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i} \cdot x_1^i\right) \cdot (x - x_1) = y_1 + 3x_1^2 \cdot (x - x_1)}$$

ВАРИАНТ Б) геометрическая интерпретация:

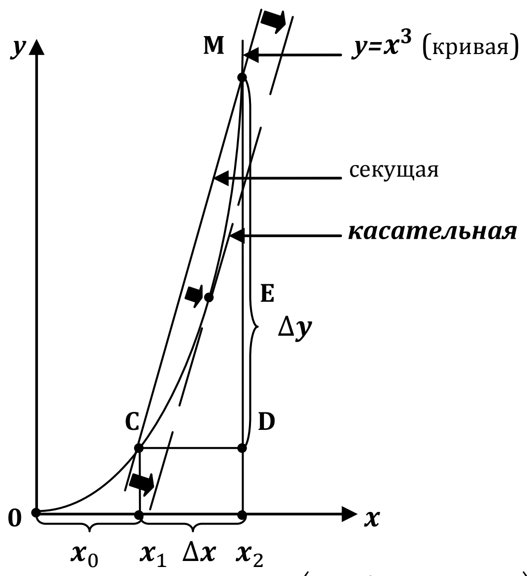


Формула секущей: $$\boldsymbol{y = y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=n-1} x_2^{n-1-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1) = y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1)}.$$

Тогда формула касательной:

$$\boldsymbol{y = \lim_{x_1 \to x_2}\left[y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_1^{2-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1)\right] = y_2 + \lim_{x_1 \to x_2}\left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1) = y_2 + 3x_2^2\cdot(x - x_2)}$$

ВАРИАНТ В) геометрическая интерпретация:



Формула секущей: $$\boldsymbol{y = y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=n-1} x_2^{n-1-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1) = y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1)}.$$

Тогда формула касательной **не определена:**

$$\boldsymbol{y = \lim_{x_1 \to x \leftarrow x_2}\left[y_1 + \left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1)\right] = y + \lim_{x_1 \to x \leftarrow x_2}\left(\sum_{i=0}^{i=2} x_2^{2-i}\cdot x_1^{i}\right)\cdot(x - x_1) = y + 3x^2\cdot(x - x)}$$

Тогда имеет смысл выражение: “функция ***F(x) структурирована*** функцией ***f(x)*** ”.

a)(вычисление производной). Если $\boldsymbol{F(x)= x^2}$**,** то

$$f(x) = F'(x) = \lim_{x_1\to x\leftarrow x_2} \frac{\Delta F(x)}{\Delta x} = \lim_{x_1\to x\leftarrow x_2} \frac{x_2^2 - x_1^2}{x_2 - x_1} = \lim_{x_1\to x\leftarrow x_2} \frac{(x_2 - x_1)(x_2 + x_1)}{x_2 - x_1} = \lim_{x_1\to x\leftarrow x_2} (x_2 + x_1) = x + x = 2x.$$

$f(x) = 2x.$

b)(вычисление первообразной). Если $f(x) = \frac{1}{x^3}$**,** то

$$\Delta F(x) = \underset{x_1\leftarrow x\rightarrow x_2}{alim} f(x)\cdot\Delta x = \underset{x_1\leftarrow x\rightarrow x_2}{alim} \frac{1}{x^3}\cdot\Delta x = \frac{x_1+x_2}{2\cdot x_1^2\cdot x_2^2}\cdot(x_2 - x_1) = \frac{x_2^2- x_1^2}{2\cdot x_1^2\cdot x_2^2} = \left(-\frac{1}{2\cdot x_2^2}\right) - \left(-\frac{1}{2\cdot x_1^2}\right)$$

$F(x) = -\frac{1}{2x^2}$.

I.2. ***Интегральный прямоугольник*** $(a = const, t = a + x)$

$$\int f(x)dx = \int_0^x f(x)d(x-0) = F(x) \quad (!)$$

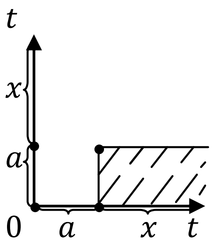


рис.1

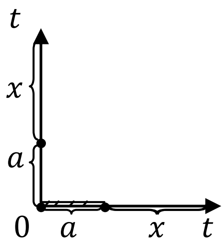


рис.2

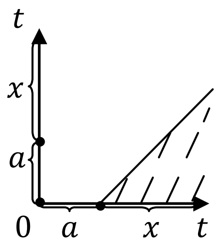


рис.3

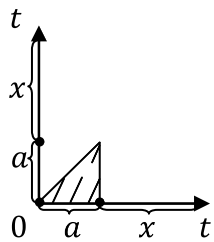


рис.4

рис. 1: $\displaystyle\int_a^{a+x} adt = a\cdot[(a+x) - a] = \int_0^x ad(t-a) = \int_0^x adt = ax = \int adx$.

рис. 2: $\displaystyle\int_0^a (t-a)dt = \int_0^a tdt - \int_0^a adt = \int_0^a tdt - \int_0^a\int_0^a tdt\,dt = \int_0^a tdt - \int_0^a\int_0^a d^2\frac{t^2}{2} = \frac{a^2}{2} - \frac{a^2}{2} = 0 = \int xda.$

рис. 3: $\displaystyle\int_a^{a+x} (t-a)d(t-a) = \int_0^x tdt = \frac{x^2}{2} = \int xdx.$

рис. 4: $\displaystyle\int_0^a tdt = \frac{a^2}{2} = \int ada.$

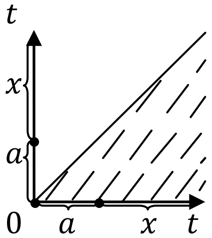


рис.5

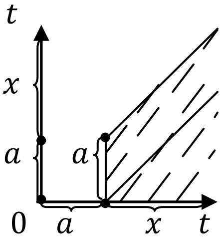


рис.6

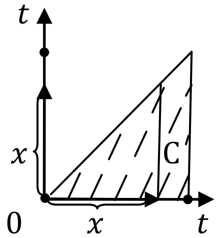


рис.7

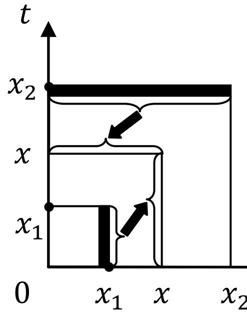


Рис.8

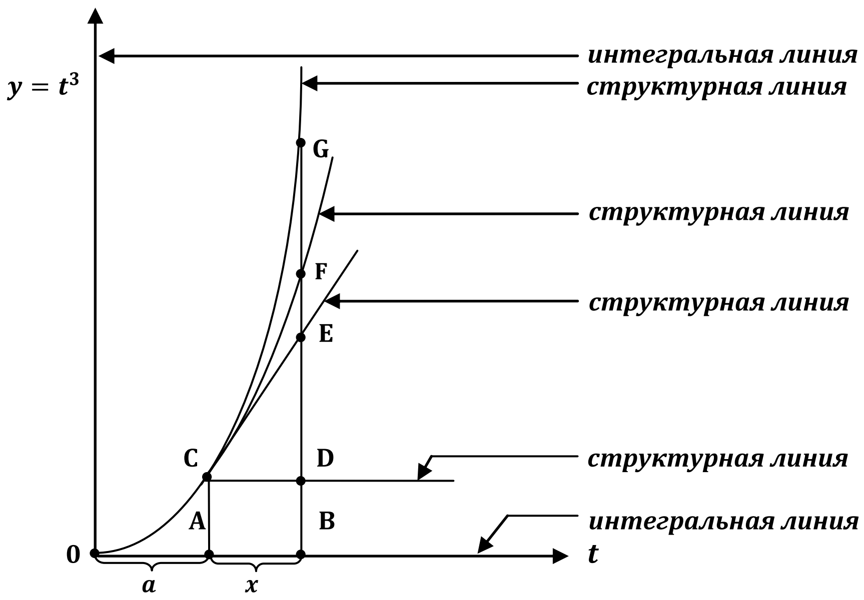
рис. 5: $\int_0^{a+x} tdt = \frac{(a+x)^2}{2} = \int (a+x)d(a+x).$

рис. 6: $\int_a^{a+x} tdt = \frac{(a+x)^2}{2} - \frac{a^2}{2} = \int (a+x)dx.$

рис. 7: $\int_0^{\sqrt{x^2+2C}} tdt = \frac{x^2}{2} + C = \int \sqrt{x^2+2C}\, d\sqrt{x^2+2C}.$

Рис.8. геометрическая интерпретация производной функции $\boldsymbol{F(x) = x^2}$:

$$\boldsymbol{f(x) = F'(x) = \lim_{x_1 \to x \leftarrow x_2} \frac{\Delta F(x)}{\Delta x} = \lim_{x_1 \to x \leftarrow x_2} \frac{x_2^2 - x_1^2}{x_2 - x_1} = \lim_{x_1 \to x \leftarrow x_2} \frac{(x_2 - x_1)(x_2 + x_1)}{x_2 - x_1} = \lim_{x_1 \to x \leftarrow x_2} (x_2 + x_1) = x + x = 2x.}$$



$\boldsymbol{|OA| = a; |AB| = x; |AC| = |BD| = a^3; |DE| = 3a^2x; |EF| = 3ax^2; |FG| = x^3; |BG| = (a+x)^3.}$

$$\boldsymbol{S_{OAC} = \int_0^a t^3dt = \int_0^a a^3d(a-0) = \int a^3da = \frac{a^4}{4};} \qquad \boldsymbol{S_{ACDB} = \int_a^{a+x} (a^3)dt = \int (a^3)dx = a^3x;}$$

$$\boldsymbol{S_{CDE} = \int_a^{a+x} 3a^2xdt = \int_0^x 3a^2xd(x-0) = \int 3a^2xdx = \frac{3a^2x^2}{2};} \quad \boldsymbol{S_{CEF} = \int (3ax^2)dx = ax^3;}$$

$$\boldsymbol{S_{CFG} = \int_a^{a+x} x^3dt = \int x^3dx = \frac{x^4}{4};} \qquad \boldsymbol{S_{OGB} = \int_0^{a+x} t^3dt = \int (a+x)^3d(a+x) = \frac{(a+x)^4}{4}.}$$

Материал представлен в сильно сокращенном неполном виде для предварительного ознакомления.

В случае положительной оценки будут опубликованы еще две части в сокращенном виде (без полной доказательной базы), вследствие противоречия некоторым выводам математического анализа (например: $\int xda \neq \int ada$; $\int (a+x)dx \neq \int (a+x)d(a+x)$ и т.д.),

Автор: МИШИН СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, Россия, г. Краснодар, пос. Белозёрный, д.9 кв.32

e-mail: mishin05@bk.ru тел. 8-861-229-41-45.