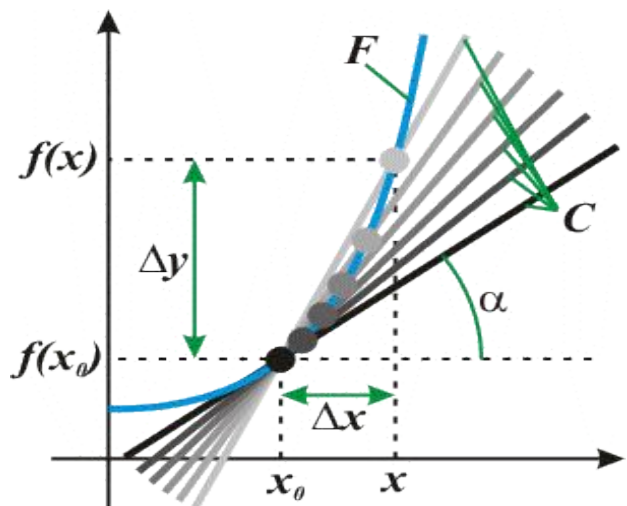


Производная и её применение на уроках физики



Исаева Ж.А. – учитель физики

Пашина А.В. – учитель

математики

Слеп физик без математики.

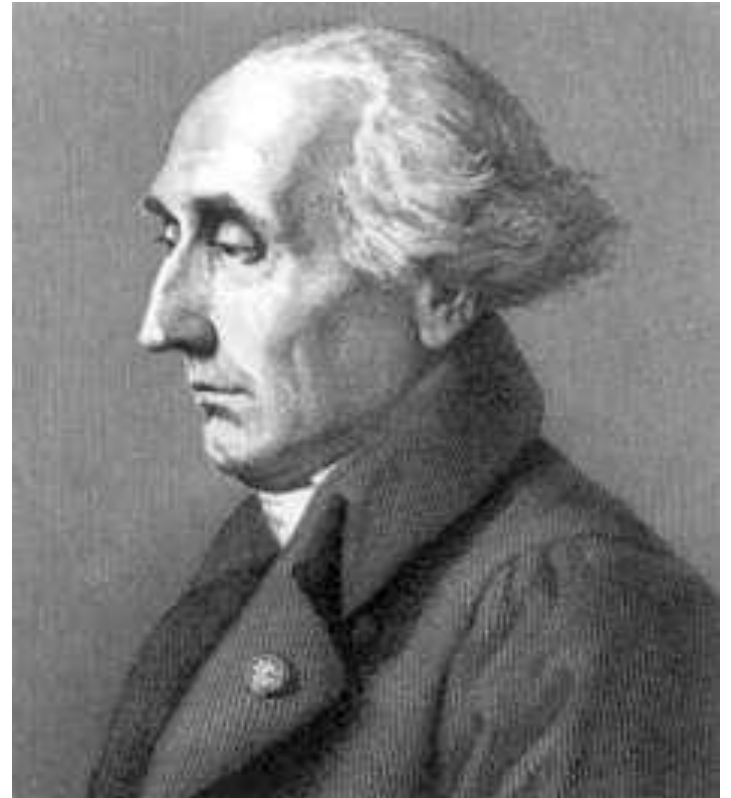
Ломоносов М.В.



Жозеф Луи Лагранж

25.01.1736 – 10.04.1813

**Французский математик,
астроном и механик.**



В 19 лет он стал профессором в Артиллерийской школе Турина. Именно Лагранж в 1791 г. ввёл термин «производная», ему же мы обязаны и современным обозначением производной (с помощью штриха). Термин «вторая производная» и обозначение (два штриха) также ввёл Лагранж.

Вычислите:

I вариант	II вариант
1. $(x^2)'$	1. $(x^n)'$
2. $(1/x)'$	2. $(\sqrt{x})'$
3. $(k \cdot f(x))'$	3. $(u(x) \cdot v(x))'$
4. $(ctg x)'$	4. $(\cos x)'$
5. $(x^n)'$	5. $(c)'$
6. $(tg x)'$	6. $(u(x) + v(x))'$
7. $(g(f(x)))'$	7. $(\sin x)'$
8. $(x)'$	8. $(u(x)/v(x))'$
9. $(kx + m)'$	9. $(\ln x)'$

Ответы к диктанту

Оценка результата выполнения диктанта:

«3» - 5 заданий, «4» - 6-8 заданий, «5» - 9 заданий

1 вариант

1) $2x$

2) $-1/x^2$

3) $K f'(x)$

4) $-1/\sin^2 x$

5) nx^{n-1}

6) $1/\cos^2 x$

7) $g'(f(x)) \cdot f'(x)$

8) 1

9) K

2 вариант

1) nx^{n-1}

2) $1/(2\sqrt{x})$

3) $u'(x)v(x) + v'(x)u(x)$

4) $-\sin x$

5) 0

6) $U'(x) + v'(x)$

7) $\cos X$

8) $(u'(x)v(x) - v'(x)u(x))/v^2(x)$

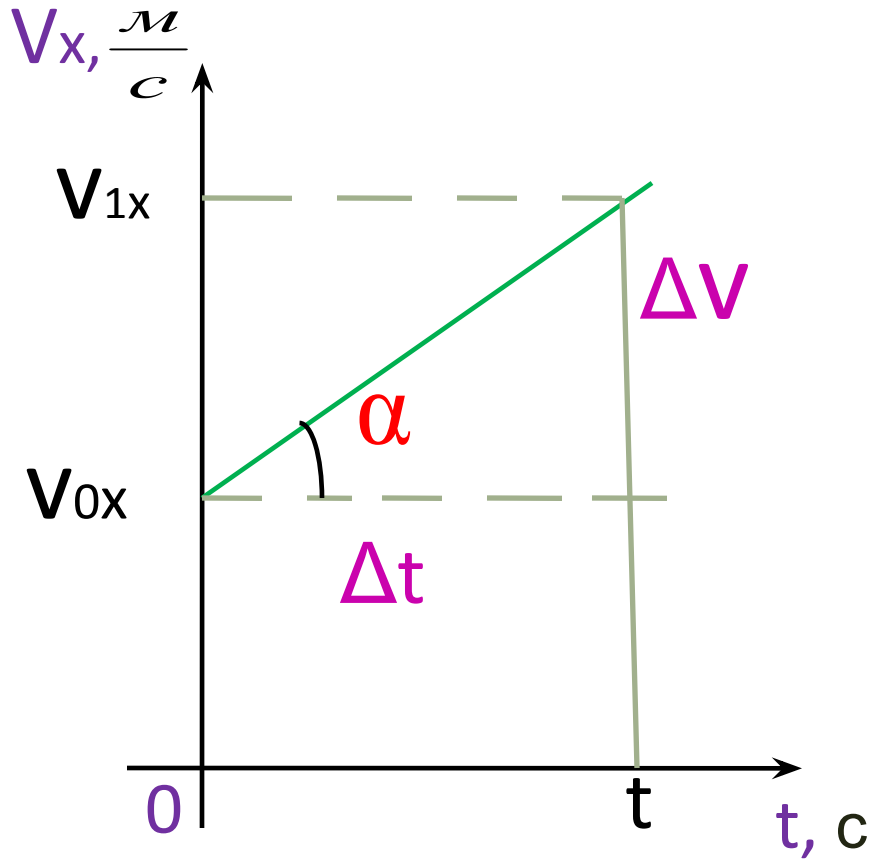
9) $1/x$

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ

Δx – изменение координаты тела

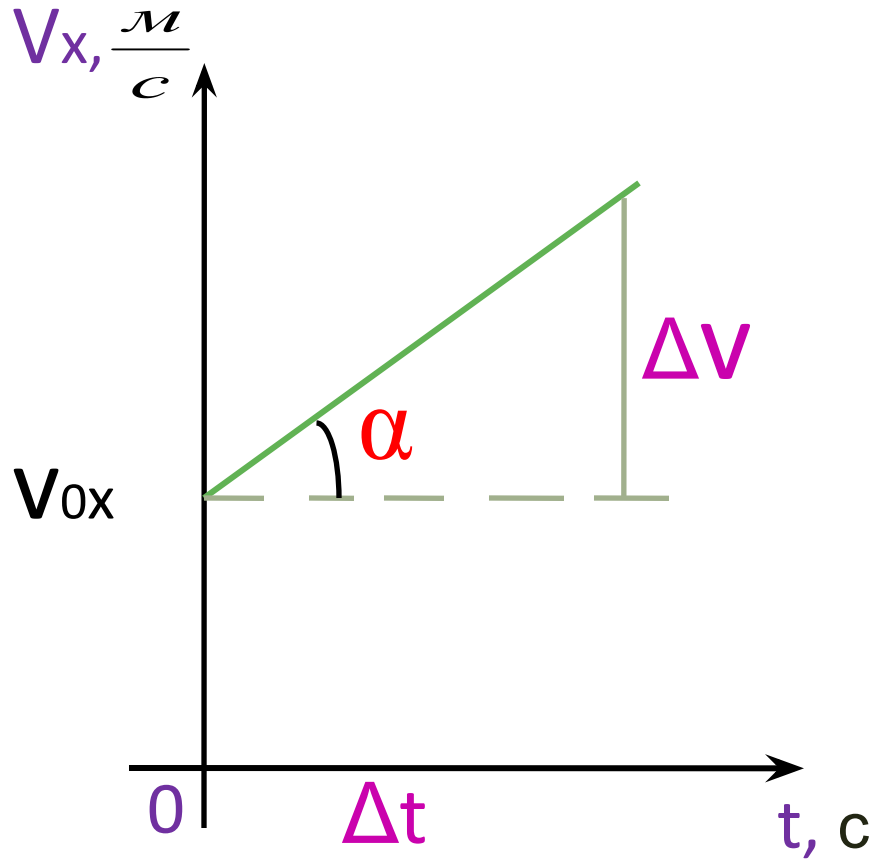
Δt – промежуток времени,
в течение которого выполнялось
движение

Физический смысл производной



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$$

Физический смысл производной

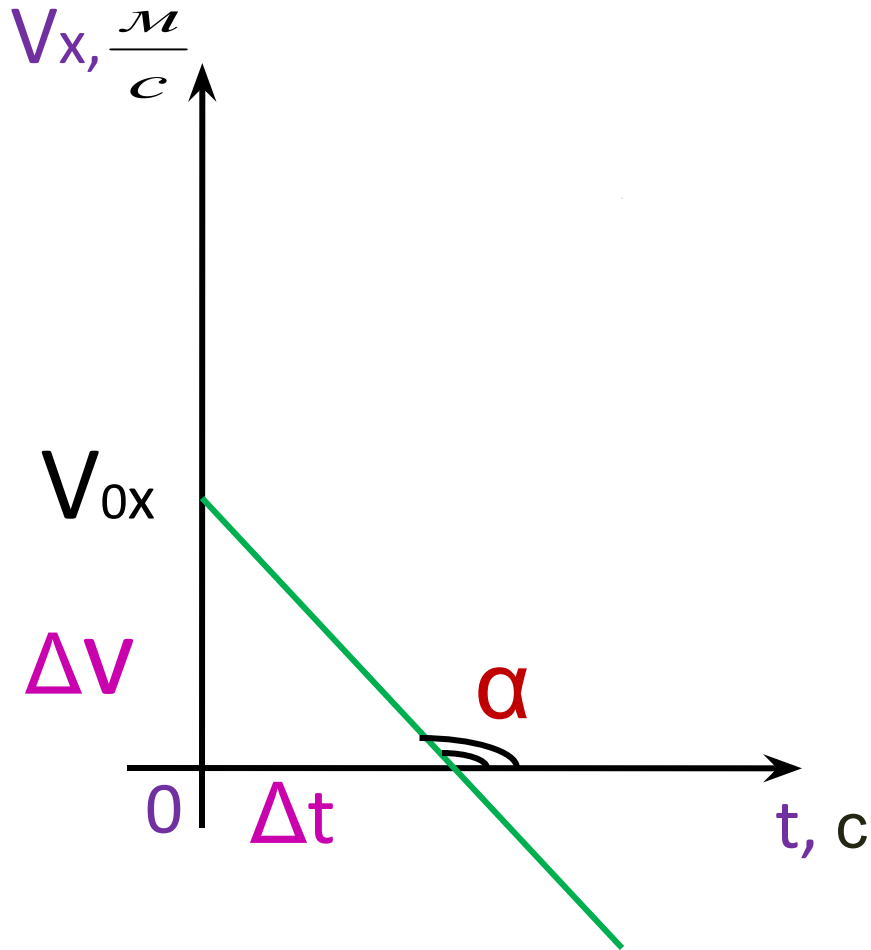


$$tg\alpha = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = a_x$$

$$a_x = v_x'$$

$$tg\alpha > 0, a_x > 0$$

Физический смысл производной



$$tg\alpha = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$$

$$tg\alpha < 0, a_x < 0$$

Примеры применения производной (ЕГЭ)

1. Материальная точка движется по закону:

$$X(t) = \frac{9}{2}t^2 - 7t + 6$$

В какой момент времени скорость точки будет равна 12,8 м/с ?

Решение:

$$X'(t) = V(t)$$

$$X'(t) = 9t - 7 = V(t)$$

$$V(t) = 12,8 \quad \Rightarrow \quad 9t - 7 = 12,8$$

$$9t = 19,8$$

$$t = 2,2 \text{ с}$$

2. Материальная точка движется по закону:

$$X(t) = 15 - 3t + 0,5t^2$$

Чему равно ускорение точки в момент времени t ?

Решение:

$$X'(t) = (15 - 3t + 0,5t^2)' = -3 + t = V(t)$$

$$V'(t) = a(t) = x''(t) \Rightarrow$$

$$V'(t) = (-3 + t)' = 1 = a(t)$$

$$a(t) = 1(\text{м/с}^2).$$

Ускорение равно 1 м/с^2

Производная в курсе физики

Функция	Формула	Вывод
$m(t)$ – зависимость массы расходуемого горючего от времени.	$m'(t) = v(t)$	Производная массы по времени есть скорость расхода горючего.
$q(t)$ – зависимость количества электричества, протекающего через проводник, от времени	$q'(t) = I(t)$	Производная количества электричества по времени есть сила тока.
$A(t)$ – зависимость работы от времени	$A'(t) = N(t)$	Производная работы по времени есть мощность.
$m(t)$ – зависимость массы при распаде радиоактивного вещества от времени.	$m'(t) = u(t)$	Производная массы радиоактивного вещества по времени есть скорость радиоактивного распада.

Задача 1

Количество электричества, протекающего через проводник, начиная с момента времени $t = 0$ с, задаётся формулой

$$q(t) = 2t^2 + 3t + 1 \text{ (Кл).}$$

Найдите силу тока в конце пятой секунды.

Решение:

$$q'(t) = 4t + 3 = I(t)$$

$$I(5) = 4 \cdot 5 + 3 = 23 \text{ (А)}$$

Задача 2

Тело, масса которого $m=0,5\text{кг}$, движется прямолинейно по закону:

$$x(t) = 2t^2 + t - 3 \text{ (м)}.$$

Найдите кинетическую энергию тела через 7 с после начала движения.

Решение:

$$x'(t) = 4t + 1 = v(t)$$

$$v(7) = 4 \cdot 7 + 1 = 29 \text{ (м/с)}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad \text{Далее} \quad \frac{0,5\text{кг} \cdot (29 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2} = 210,25 \text{ ()}$$

Лабораторная работа

Приложения производной к механике

Задан закон прямолинейного движения точки $x=x(t)$, $t \in [0;10]$.

Найдите:

- 1) Среднюю скорость движения на указанном отрезке времени;
- 2) Скорость и ускорение в момент времени t_0 ;
- 3) Моменты остановки; продолжает ли точка после момента остановки двигаться в том же направлении или начинает двигаться в противоположном направлении;
- 4) Наибольшую скорость движения на указанном отрезке времени.

ОТВЕТЫ

Задание	Вариант 1	Вариант 2
1)	80	190
2)	4; 8	20; 22
3)	$0; \frac{4}{3}$	$0; \frac{1}{3}$
4)	260	580

Домашнее задание

Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура меняется по закону

$$q(t) = 2 \cdot 10^{-6} \sin(10^4 \pi t) \text{ Кл.}$$

Запишите уравнение зависимости силы тока в контуре от времени $I(t)$ и определите силу тока в конце 4 секунды.

Алгебра щедра. Зачастую она дает больше, чем у нее спрашивают.

Ж.Даламбер