



цвЕты.аvі

Нет ни одной области в математике, которая когда-либо не окажется применённой к явлениям природы изучаемых физикой.

Н.И. Лобачевский



ТЕМА УРОКА:
«ПРОИЗВОДНАЯ.
ПРИМЕНЕНИЕ
ПРОИЗВОДНОЙ ПРИ
РЕШЕНИИ
ФИЗИЧЕСКИХ
ЗАДАЧ».



НЬЮТОН

Задача определения скорости прямолинейного неравномерного движения была впервые решена Ньютоном. Функцию он назвал флюэнтой, т.е. *текущей величиной*, производную же - флюксий. Ньютон пришел к понятию производной, исходя из вопросов механики. Предполагают, что Ньютон открыл свой метод флюксий ещё в середине 60-х годов XVII в.



ЛЕЙБНИЦ

◎ **«Что мыслимо - то
возможно, что возможно - то
мыслимо».**

Г.В.Лейбниц (1646-1716)
Создатель Берлинской академии наук. Основоположник дифференциального исчисления, ввёл большую часть современной символики математического анализа.
Лейбниц пришёл к понятию производной, решая задачу проведения касательной к производной линии, объяснив в этом ее геометрический смысл

ЛАГРАНЖ

1736-1813

- 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



○ ОТВЕТЫ таблица № 1

○ 1	-	5
○ 2	-	7
○ 3	-	2
○ 4	-	1
○ 5	-	6
○ 6	-	3
○ 7	-	4

**Физическая
величина**

**Среднее
значение**

**Мгновенное
значение**

Скорость

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{ds}{dt} = s'$$

Ускорение

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = v'$$

**Угловая
скорость**

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \varphi'$$

Сила тока

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$i = \frac{dq}{dt} = q'$$

Мощность

$$P = \frac{A}{\Delta t}$$

$$P = \frac{\delta A}{dt}$$

Закон

**Среднее
значение**

**Мгновенное
значение**

**Второй закон
Ньютона**

$$F = ma$$

$$f = m \frac{dv}{dt}$$

Закон ЭМИ

$$\xi_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$e_i = - \frac{d\Phi}{dt} = -\Phi'$$

**Закон
самоиндукции**

$$\xi_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$e_{is} = -L \frac{di}{dt} = -Li'$$

*Дан закон движения тела массой 1 кг: $x = 2 - 3t - t^2$.
Определите его импульс в момент времени 2 с.*

Традиционный способ решения

$$x(t) = x_0 + v_0 t + at^2/2 = 2 - 3t - t^2$$

$$x_0 = 2 \text{ м/с}$$

$$v_0 = -3 \text{ м/с}$$

$$at^2/2 = -t^2$$

$$a/2 = -1$$

$$a = -2 \text{ м/с}^2$$

$$v = v_0 + at = -3 + 2 \cdot (-2) = -7 \text{ м/с}$$

$$v(2\text{с}) = -3 - 2 \cdot 2 = -7 \text{ м/с}$$

$$p = 1 \cdot 7 = 7 \text{ кг м/с}$$

**С использованием
производной**

$$p = mv, v = x' = (2 - 3t - t^2)' = -3 - 2t \text{ м/с}$$

$$v(2\text{с}) = -3 - 2 \cdot 2 = -7 \text{ м/с}$$

$$p = 1 \cdot 7 = 7 \text{ кг м/с}$$

ЗАДАЧА № 1

Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 9$ с.

Решение.

1. Найдем производную функции $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$:

$$x'(t) = 12t - 48$$

2. Найдем значение производной в точке $t = 9$:

$$x'(9) = 12 \times 9 - 48$$

$$x'(9) = 60.$$

Ответ: 60 м/с

ЗАДАЧА №2

Скорость школьного автобуса массой 5 т возрастает по закону $u = 0,1t^3 + 0,2t$.

Определить равнодействующую всех сил, действующих на него в момент времени 2 с.



Решение

$$F = ma = m v'$$

$$F = m(0,1t^3 + 0,2t)' = m(0,3t^2 + 0,2)$$

$$F = 5000(0,3 \cdot 4 + 0,2) = 7000(H) = 7кН$$

ЗАДАЧА №3

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

Дано:

$$x = 5 + 2t + 0.5t^2$$

$$m = 70 \text{ кг.}$$

$$t = 2 \text{ с.}$$

Найти: v

a

F

Решение:

$$x = 5 + 2t + 0.5t^2$$

$$v(t) = x'(t)$$

$$x'(t) = 2 + t$$

$$v = 2 + 2 = 4(\text{м/с})$$

$$a(t) = x''(t)$$

$$x''(t) = 1$$

$$a = 1 \text{ м/с}^2$$

$$F = ma$$

$$F = 1 \cdot 70 = 70(\text{Н})$$

Ответ: $v = 4(\text{м/с})$

$$a = 1(\text{м/с}^2)$$

$$F = 70(\text{Н})$$





ЗАДАЧА

Движение тела по прямой происходит под действием силы в 5Н и задано законом $s(t) = 3t^4 - 2t + 13$ (t – время в секундах, s - отклонение точки от начального положения в метрах).

Найдите мощность в момент времени $t=2$ с.

ОХАРАКТЕРИЗОВАТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКЕ

- П
- Р
- О
- И
- З
- В
- О
- Д
- Н
- А
- Я

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- 1. Решить задачи с использованием производной (индивидуальные карточки).
- 2! Составить самостоятельно 2-3 задачи по физике с использованием производной при решении задач.

- Шёл мудрец, а навстречу ему три человека, которые везли под солнцем тележки с камнями для строительства. Мудрец остановился и задал каждому по вопросу. У первого спросил: «Что ты делал целый день?» И тот с ухмылкой ответил, что целый день возил проклятые камни. У второго мудрец спросил: «А ты, что делал целый день?» и тот ответил: «А я добросовестно выполнял свою работу». А третий улыбнулся, его лицо засветилось радостью и удовольствием: «А я принимал участие в строительстве храма».

ДРЕВНИЙ КИТАЙСКИЙ ФИЛОСОФ КОНФУЦИИ:

**«Три пути ведут к знанию:
путь размышления – это путь
самый благородный, путь
подражания – это путь самый
легкий и путь опыта – это
путь самый горький»**