

Теория

Пример  
№1

Пример  
№2

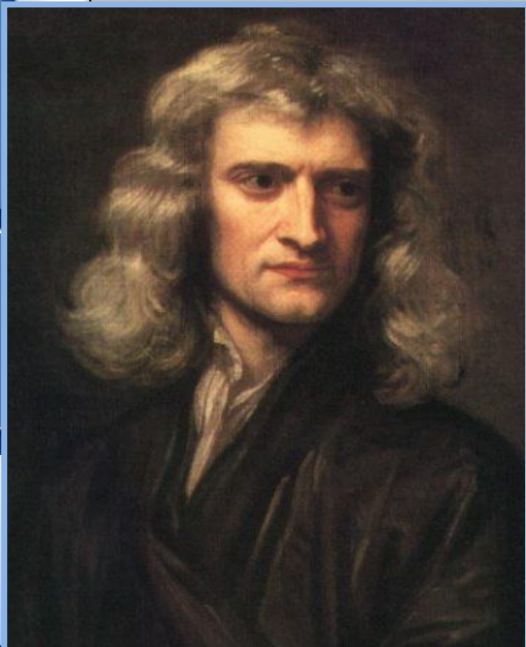
Пример  
№3

Тренинг

С/р

Д/з

# Производная в физике и технике



Исаак Ньютон в конце XVII века открыл общий способ вычисления скорости по заданному пути: для каждой функции  $S$  построить новую функцию  $v$  - производную функции  $S$ .

Открытие Ньютона показало, что количественные характеристики самых различных процессов в физике, химии, биологии, в технических дисциплинах - простая модель механического движения.

Значит, **производная – это скорость.**



$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$



**Тело массой 5 кг движется  
прямолинейно по закону**

**Найти силу, действующую на тело в  
момент времени  $t=2c$**

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

**Ускорение прямолинейного  
движения тела равно второй  
производной пути по времени**



$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

**Ответ:**

**30**



$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

Найти скорость изменения силы тока в конце 5-й секунды, если изменение силы тока  $I$  в зависимости от времени  $t$  задано уравнением:

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

Ответ:

14



## Проверить решение

### №1

Закон прямолинейного движения точки задан функцией  $s(t)$ . Найти мгновенную скорость и ускорение.

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

### Производная сложной функции



$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

## Проверить решение

### №2

Найти мгновенную скорость в момент времени  $t=25$  с для тела,двигающегося прямолинейно по закону:  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$



$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$

$\frac{\Delta y}{\Delta x}$  – средняя скорость изменения функции  $y(x)$



## Проверить решение

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{средняя скорость изменения функции } y(x)$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{средняя скорость изменения функции } y(x)$$

С какой скоростью нагревается тело в момент времени  $t=2$ , если закон изменения температуры тела имеет вид

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{средняя скорость изменения функции } y(x)$$



ВАРИАНТ №1

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{средняя скорость изменения функции } y(x)$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{средняя скорость изменения функции } y(x)$$

С какой скоростью нагревается тело в момент времени  $t=5$ , если закон изменения температуры тела имеет вид

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{средняя скорость изменения функции } y(x)$$



ВАРИАНТ №2

- 1)  $(u \pm v)' = u' \pm v'$
- 2)  $(u \cdot v)' = u'v + uv'$
- 3)  $(C \cdot u)' = C \cdot u'$ , где  $C = \text{const}$
- 4)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$   
где  $v \neq 0$

Устная работа.

$$(\sqrt{2})' = 0$$



$$\left(\frac{1}{8} \chi\right)' = \frac{1}{8}$$

$$(x^6)' = 6x^5$$

$$(8 \cdot x^3)' = 24x^2$$

$$(8 - 2x^3)'$$

$$= -6x^2$$

$$(9 + 4 \sin x)' = 4 \cos x$$

$$(2x + \cos x)' = 2 - \sin x$$

$$(2^x + x^8)' = 2^x \ln 2 - 8x^7$$

## Пример

Тело движется по закону

$$s(t) = t^3 - 6t^2 - 4t - 8(\text{м})$$

Определить ускорение тела в конце 5-ой секунды.

*Решение.*

$$v(t) = S'(t) = (t^3)' - 6(t^2)' - 4t' - 8' = 3t^2 - 12t - 4\left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$$

$$a(t) = v'(t) = 6t - 12\left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right)$$

$$a(5) = 6 \cdot 5 - 12 = 18\left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right)$$

Ответ:  $18 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$