Применение производной в физике

Выполнили студентки
202ТЭК группы
Матузюк, Разгуляева, Травкина, Залетило, Хайрутдинова.

Основная цель

Определить физический смысл производной, рассмотреть использование механического истолкования производной при решении задач, связанных с физическим смыслом.

Что называется производной?

- Производной функции в данной точке называется предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

$$f'(x) = \lim_{x \to 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

О происхождении терминов и обозначений производной и предела

- Термин «производная» - буквально перевод французского слова derivee.
- 1797г – Ж.Лагранж ввел современные обозначения

$$y', f'.$$

- И.Ньютон называл производную *флюксией*, а саму функцию – *флюентой.*
- Г.Лейбниц говорил о дифференциальном отношении и обозначал производную как $\frac{df}{dx}.$
- Термин «предел» (*lim* – сокращение латинского слова *limes* (межа, граница)) ввел И.Ньютон.

«Алгоритм нахождения производной»

В данной функции от х, нареченной игреком $y = f(x)$

Фиксируют х, отмечая индексом $x_0; f(x_0)$

Придавая ему приращение $x_0 + \Delta x$

Тем самым вызвав изменение $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$

Приращений х теперь взявши отношение $\frac{\Delta x}{\Delta y}$

Пробуждают к нулю у Δx стремление $\Delta x \to 0$

Предел такого отношения вычисляет производную $y' = \lim\limits_{x \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

В чем суть геометрического смысла производной?

- Геометрический смысл производной состоит в том, что значение производной функции *y=f(x)* в точке *x* равно угловому коэффициенту касательной к графику функции в точке с абсциссой *x:*

$$f'(x) = k = tg\alpha$$

Проблемная задача

- Две материальные точки движутся прямолинейно по законам

$$S_1(t) = 2{,}5t^2 - 6t + 1,$$
$$S_2(t) = 0{,}5t^2 + 2t - 3.$$

В какой момент времени скорости их равны, т.е.

$$V_1(t_0) = V_2(t_0), t_0 - ?$$

Применение производной в физике.

- Если материальная точка движется прямолинейно и ее координата изменяется по закону *x(t),* то скорость ее движения *v(t)* в момент времени *t* равна производной $x'(t)$, т.е. производная от координаты по времени есть скорость $(v(t) = x'(t))$.

  Производная от скорости по времени есть ускорение: $a = v'(t)$.

  Ускорение движения есть скорость изменения скорости, поэтому ускорение движения в момент времени t равно производной $v'(t)$. Таким образом, ускорение движения в момент времени *t* равно $v'(t) = (x'(t))'$, т.е. равно производной от производной. Эту производную называют второй производной от функции и обозначают $x''(t)$.

- Если *Q(t)* – закон изменения количества вещества, вступившего в химическую реакцию, то скорость *v(t)* химической реакции в момент времени *t* равна производной: $v(t) = Q'(t).$

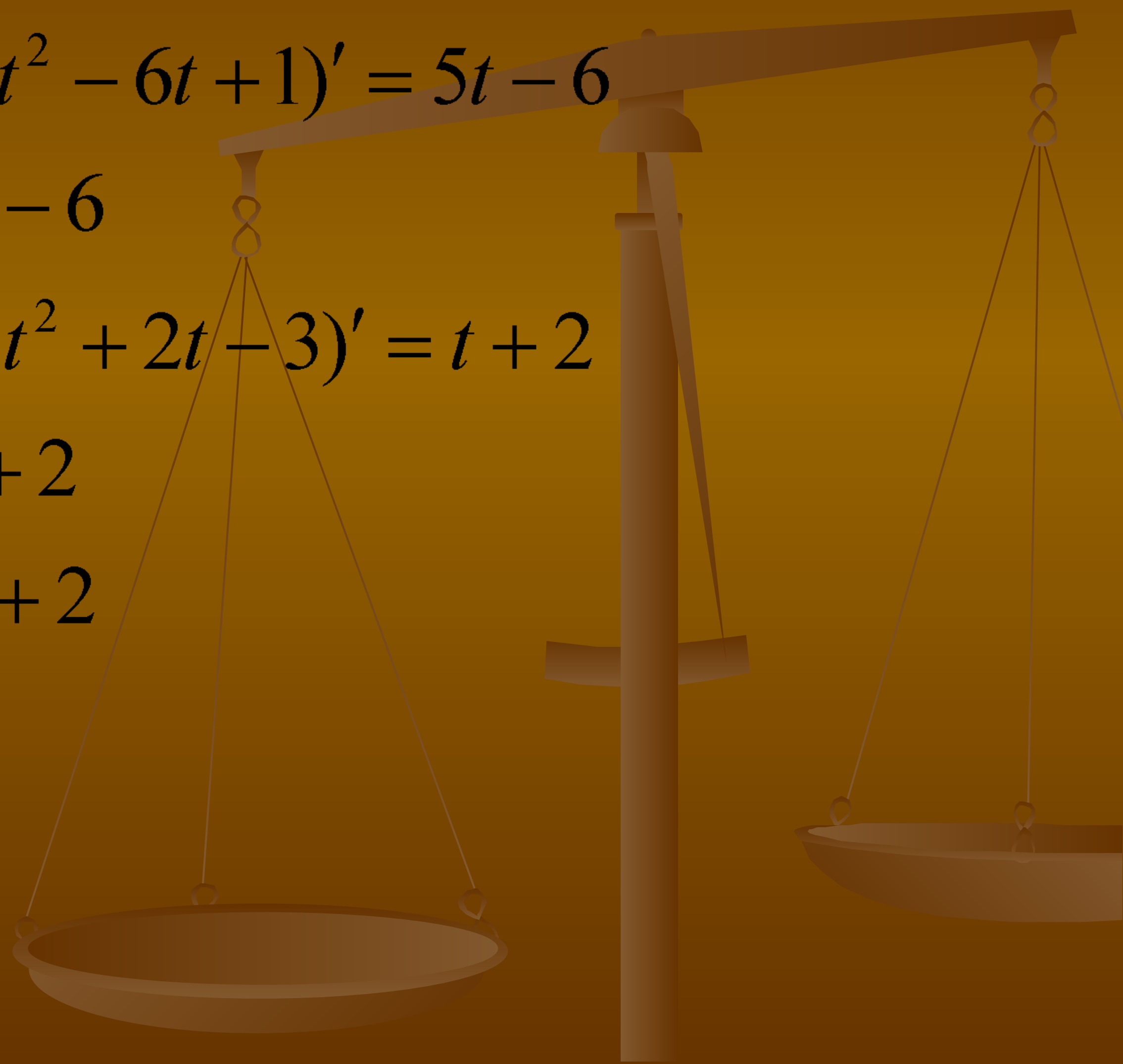
- Если *V(p)* – закон изменения объема жидкости от внешнего давления *p*, то производная $v'(t)$ есть мгновенная скорость изменения объема при внешнем давлении, равном *p*.

- Сила есть производная работы по перемещению, т.е. $F = A'(x).$

- Теплоемкость – есть производная теплоты по температуре, т.е.

$$C = Q'(t).$$

Решение проблемной задачи



$$V_1(t) = (2{,}5t^2 - 6t + 1)' = 5t - 6$$

$$V_1(t_0) = 5t_0 - 6$$

$$V_2(t) = (0{,}5t^2 + 2t - 3)' = t + 2$$

$$V_2(t_0) = t_0 + 2$$

$$5t_0 - 6 = t_0 + 2$$

$$t_0 = 2$$

Спасибо за внимание