

Интегрированный урок по математике и физике.

Пояснительная записка.

Предлагаемый интегрированный урок разработан для учащихся 12 классов вечерней школы. Объект интеграции данного урока- наука. Содержание компонентов интеграции заключается в использовании практических навыков решения задач по физике к объяснению производная в математике. Направление и объём интегрируемых предметов выражается в создании единичных интегрированных уроков математики и физики. Уровень интеграции содержания сводиться к параллельному существованию в одном уроке различных пластов материала по физике и математике. Это специально организованный урок, с единой целью, которая была поставлена для целостного, синтезированного восприятия изучаемых по данной теме вопросов.

Время проведения: 2 урока (80 мин).

Интеграция предметов: математики и физики.

Провели: учитель математики Коротких Н. Н., учитель физики Якушевич О. И.

Присутствовали: Пронузова Т.В.

Дата проведения: 23.11.2017

Класс: 12 д

Тема: Применение производной в физике и технике.

Конспект интегрированного урока по математике и физике.

Цели урока:

Обучающие:

1. Повторение, обобщение и систематизация знаний о производной. 2. Закрепление навыков нахождения производных.
3. Повторить физического смысла производной.
4. Рассмотрение использования механического смысла производной для решения физических задач.
5. Установление связи физических величин с понятием производной.

Развивающие: 1. Развитие логического мышления, памяти, внимания и самостоятельности.

Воспитывающие: 1. Воспитание умения слушать,

Организационный момент: (2 минуты)

9. Учение о движении и силах, вызывающих это движение. (Механика.)

10. Наука, изучающая методы и способы решения уравнений. (Алгебра.)

11. То, чего не хватает в определении: производная от координаты по ... есть скорость. (Время.)

Учитель математики: - Вы отгадали ключевое слово “производная”. Но вернемся к началу нашего урока. Вспомним, что перед нами стояла задача сформулировать тему урока, используя это слово. Следовательно, чем мы будем заниматься на уроке? (Решать задачи на нахождение производной.)

– А какие задачи? Т.е. тема нашего урока “Применение производной при решении физических задач”

Сформулировать цели

Итак, тема урока “Применение производной при решении физических задач”, но перед тем, как перейти к решению задач, нужно повторить теорию кинематики.

Учитель физики: – Перед тем, как перейти к решению задач, давайте повторим теоретические вопросы кинематики.

Актуализация и интеграция знаний

1. Актуализация знаний: (10 минут)

Математика: 1) найдите производную функций $(x^n)'$; $(\sin \alpha)'$; $(\cos \alpha)'$

Физика: 1) что характеризует скорость?

2) что характеризует ускорение?

3) что характеризует сила тока?

Учитель математики: каков механический смысл производной?

2. Интеграция знаний:

Учитель физики: Решим задачу:

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$X(t) = 2 + 40t + 5t^2$. Найти её скорость и ускорение в момент времени $t = 2$ с.

Давайте вспомним уравнение зависимости координаты от времени.

$$X(t) = X_0 + V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Напомните, что означают эти символы.

X_0 —начальная координата;

V_{0x} —проекция начальной скорости на ось X;

a_x —проекция ускорения на ось X;

t —время.

Решение задачи (решение записывается на доске и в тетради)

$$X(t) = X_0 + V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$X(t) = 2 + 20t + 5t^2.$$

$$X_0 = 2 \text{ м}$$

$$V_{0x} = 20 \text{ м/с}$$

$$a_x = 5 \cdot 2 = 10 \text{ м/с}^2$$

Вопрос классу: как найти скорость?

$$V = V_0 + at$$

$$V = 20 + 10 \cdot 2 = 40 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } V = 40 \text{ м/с}, \quad a = 10 \text{ м/с}^2$$

Учитель математики: А теперь давайте решим эту задачу другим способом.

Для этого ещё раз вспомним, каков механический смысл производной (производная от координаты по времени есть скорость, производная от пути по времени есть мгновенная скорость, а производная от скорости есть ускорение).

Тогда как будем решать эту задачу?

Задача решается у доски и в тетради с использованием производной

$$x(t) = 2 + 20t + 5t^2$$

$$V = x'(t) = 20 + 10t$$

$$\text{Т.к. } t = 2 \text{ с, то } V = 20 + 10 \cdot 2 = 40 \text{ (м/с)}$$

$$a = V'(t) = 10 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

$$\text{Ответ: } V = 40 \text{ м/с}, \quad a = 10 \text{ м/с}^2.$$

Вопрос к классу: какое решение короче?

Значит, при решении физических задач удобно применять производную.

Учитель физики: Давайте решим следующую задачу:

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = -2 + 4t + 3t^3. \text{ Найдите её скорость и ускорение в момент времени } t = 2 \text{ с.}$$

Учитель физики: Какой вид движения описывает это уравнение? (Прямолинейное, равноускоренное).

Сможем ли мы решить эту задачу с помощью известных нам уравнений движения?
(Нет)

Учитель математики: Зато мы легко справимся с этой задачей, используя аппарат математического анализа, то есть производную.

$$x(t) = -2 + 4t + 3t^3$$

$$V = X'(t) = 4 + 9t^2$$

$$V = 4 + 9 \cdot 4 = 40 \text{ (м/с)}$$

$$a = V'(t) = 18t$$

$$a = 18 \cdot 2 = 36 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

Ответ: $V = 40 \text{ м/с}$, $a = 36 \text{ м/с}^2$

Учитель физики: Решим следующую задачу:

Движение материальной точки описывается уравнением $X = 5 - 8t + 4t^2$. Приняв массу точки равной 2 кг, найдите её импульс через 2 с. Как найти импульс тела?

$$P = mv$$

Масса нам известна, найдём скорость

$$V = x'(t) = -8 + 4 \cdot 2t = -8 + 8t$$

А как найти скорость?

$$V = -8 + 8 \cdot 2 = 8 \text{ (м/с)}$$

$$P = 2 \text{ кг} \cdot 8 \text{ м/с} = 16 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$$

Ответ: $p = 16 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.

Учитель физики: решим другую задачу:

Электрический заряд, протекающий через проводник, начиная с момента $t=0$, задаётся уравнением $Q(t) = 3t^2 + t + 2$. Найдите силу тока в момент времени $t=3$ с.

Какая формула отвечает на вопрос «что такое сила тока»?

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

Учитель математики: Ещё раз вспомним определение производной....

Тогда чем является отношение (производной $q(t)$) $I = q'(t) = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

$$I=q'(t)=6t+1$$

$$I=6\cdot 3+1=19 \text{ (A)}$$

Ответ: $I=19\text{A}$

3. Самостоятельная работа. (7 минут)

А сейчас попробуйте применить знания, полученные на уроке, при выполнении самостоятельной работы.

Вариант I	Вариант II
<p>1. Какая из приведенных зависимостей описывает равнозамедленное движение:</p> <p>а) $v=3+2t$;</p> <p>б) $x=4+2t$;</p> <p>в) $v=3$;</p> <p>г) $x=8+2t-4t^2$.</p> <p>2. Уравнение движения тела $x=5t-2t^2$. Каковы начальная скорость и ускорение тела в момент времени $t = 2\text{с}$.</p>	<p>1. Какая из приведенных зависимостей описывает равномерное движение:</p> <p>а) $x=4t^2+2$;</p> <p>б) $x=3t^2$;</p> <p>в) $x=8t$;</p> <p>г) $v=4-t$.</p> <p>2. Точка движется вдоль оси x согласно закону $x=10t-t^2$. Каковы начальная скорость и ускорение тела в момент времени $t = 2\text{с}$.</p>

5. Проверка работы (1 минута)

Критерии оценки: -выполнено одно задание – «3»

-выполнены два задания не полностью – «4»

-выполнены два задания полностью –«5»

6. Итог урока.





На доске - «Слеп физик без математики» М. В. Ломоносов

Учитель физики: Как вы понимаете это изречение?

Для решения физических задач необходимо уметь пользоваться математическим аппаратом.

7.Рефлексия.

На ваших листочках поставьте галочку под выбранным смайликом. Спасибо

				
Настроение на уроке				
Работа на уроке				
Усвоение материала				

Дополнительные задачи по теме «Применение производной в физике».

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -2 + 4t + 3t^3$. Найдите скорость и ускорение в момент времени $t = 2$ с (x – координата точки в метрах, t – время в секундах).
2. Движение материальной точки описывается уравнением $x(t) = 5 - 8t + 4t^2$. Приняв массу точки равной 2 кг, найдите её импульс через 2 с. $p = mV$
3. Электрический заряд протекающий через проводник, начиная с момента $t = 0$, задаётся формулой $q(t) = 3t^2 + t + 2$. Найдите силу тока в момент времени $t = 3$ с.
4. Прямолинейные движения двух материальных точек заданы уравнениями

$$s_1 = 2t^3 - 5t^2 - 3t \text{ (м)},$$

$$s_2 = 2t^3 - 3t^2 - 11t + 7 \text{ (м)}$$

Найдите их ускорение в тот момент времени (в секундах), когда скорости равны.