**Интегрированный урок (физика + математика) "Применение производной при решении физических задач" (11-й класс)**

Жаркова Татьяна Николаевна, *учитель математики*

Рудых Ольга Сагындыковна, *учитель физики и математики*

**Цели:**

* Повторить, обобщить и систематизировать знания о производной.
* Закрепить навыки нахождения производных.
* Проверить уровень сформированности навыка нахождения производных, способствовать выработке навыков в применении производной к решению физических задач.
* Развивать логическое мышление, память, внимание и самостоятельность.

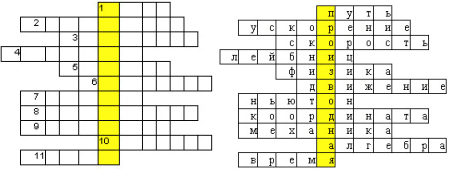
**Оборудование:**Мультимедийный экран, карточки с тестами, карточки с задачами по физике.

**Ход урока**

**Организационный момент**

**Учитель:** Здравствуйте. У нас сегодня необычный урок. Он будет объединять математику с физикой. Тему урока мы пока не раскроем, мы хотим, чтобы вы сами разгадали ее. Итак, начнем.

Перед вами кроссворд. И то слово, которое выделено и которое вы должны разгадать будет являться ключевым в нашей теме урока.



1. Длина траектории за определенный промежуток времени.*(Путь.)*
2. Физическая величина, характеризирующая быстроту изменения скорости. *(Ускорение.)*
3. Одна из основных характеристик движения.*(Скорость.)*
4. Немецкий философ, математик, физик, один из создателей математического анализа. *(Лейбниц.)*
5. Наука, изучающая общие закономерности явлений природы, состав и строение материи, законы ее движения.*(Физика.)*
6. Изменение положения тела в пространстве относительно некоторой системы отсчета с течением времени.*(Движение.)*
7. Выдающийся английский физик, именем которого названы основные законы механики. *(Ньютон.)*
8. Что определяет положение тела в выбранной системе отсчета. *(Координаты.)*
9. Учение о движении и силах, вызывающих это движение. *(Механика.)*
10. Наука, изучающая методы и способы решения уравнений.*(Алгебра.)*
11. То, чего не достает в определении: производная от координаты по **…** есть скорость.*(Время.)*

– Вы отгадали ключевое слово “производная”. Но вернемся к началу нашего урока. Вспомним, что перед нами стояла задача сформулировать тему урока, использовав 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**

– А теперь давайте углубимся в историю возникновения дифференциального исчисления. Об этом нам поведает…

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 знаний**

(Фронтально, ответить на вопросы и записать формулы на доске):

1. Что такое мгновенная скорость?
2. Что такое ускорение?
3. Записать уравнение зависимости координаты от времени для равномерного движения *x(t)=x0+vt*
4. Записать уравнение зависимости проекции вектора перемещения от времени для равномерного движения *sx(t)* =*vxt*
5. Записать уравнение зависимости координаты от времени для равнопеременного движения *x(t)=x0+v0xt+axt2/2*
6. Записать уравнение зависимости проекции скорости от времени для равнопеременного движения *v x(t)= v0x+ axt*
7. Записать формулы проекции перемещения для равнопеременного движения *s x(t)* =*v0xt+axt2/2*

**Учитель физики:** Повторив вопросы, давайте решим задачу по этой теме

*Учитель физики обращает внимание на экран, где спроектирована задача:*

*Материальная точка движется прямолинейно по закону x(t)=-2+4t+3thttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2640.gif.Найдите ее скорость и ускорение в момент времени t=2с. (х – координата точки в метрах, t – время в секундах).*

Решим задачу физическим способом

**Учитель математики:** А теперь я хочу забрать инициативу и предложить ребятам вопрос, который мы изучали на уроках математики

В чем состоит физический смысл производной? Ведь не даром у нас урок физики и математики (сформулировать: физический смысл производной заключается в том, что производная от пути по времени есть мгновенная скорость, а производная от скорости есть ускорение.

– Так с помощью чего можно найти мгновенную скорость? – Тогда вспомним правила нахождения производных.

Учащимся раздаются карточки. Решают по вариантам, через 3 минуты собрать.

|  |  |
| --- | --- |
| Фамилия  **Вариант 1**  Найти производную | Фамилия  **Вариант 2**  Найти производную |
| 3хhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2641.gif=  http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2642.gif=  (х-1)http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2644.gif=  Sin3х =  еhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2647.gif=  6х-2хhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2649.gif=  Ln х =  2http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2652.gif=  6х =  http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2653.gif+х = | Cos2х =  хhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2643.gif=  -4хhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2645.gif=  (х+1)http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2646.gif=  еhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2648.gif=  5хhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2650.gif-1=  аhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2651.gif=  2lnх =  8х =  http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2654.gif-хhttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2655.gif= |

Внимание на экран, провести самопроверку!

Теперь вернемся к решенной на доске задаче. Мы ее решили, используя только знания физики, а т.к. мы вспомнили, в чем же заключается физический смысл производной, давайте решим эту же задачу, используя производную

Рассмотреть оба решения задачи

|  |  |
| --- | --- |
| http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2656.gif | http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2657.gif |

*Вопрос***:**Какое решение вам больше нравится? Почему?

*Вывод учащихся.*

**Учительфизики:** Рассмотрим различные виды физических задач, в которых удобнее применять производную.

**Решение задач (у доски).**

На доске в условии задачи 1 заменить *x(t)=-2+4t+3thttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2658.gif* и задать вопрос:

А смогли бы вы решить эту задачу физическим способом, используя тот теоретический материал, который мы повторили в начале урока? Почему нет?

Пригласить к доске ученицу, которой было дано задание по теме кинематика периодического движения. Пока она оформляет решение, с классом решить задачу 2

*2. Два тела совершают прямолинейное движение по законам Shttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2659.gif(t) = 3thttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2660.gif-2t+10, Shttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2661.gif(t) = thttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2662.gif+5t+1, где t – время в секундах, а Shttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2663.gif(t), Shttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2664.gif(t) – пути в метрах, пройденные, соответственно, первым и вторым телами. Через сколько секунд, считая от t=0, скорость движения первого тела будет в два раза больше скорости движения второго тела?*

На доске задачу 2 решает средний ученик, параллельно решается 3 задача (сильный), потом объяснение этой задачи

*3.Частица совершает гармонические колебания по закону х=24coshttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2665.gift см. Определите проекцию скорости частицы и ее ускорения на ось х в момент времени t = 4с.*

Проверить ответ, что непонятно

Теперь переходим к решению небольшой самостоятельной работы. В ней вы должны показать свое умение решать задачи, которые мы сегодня рассмотрели.

**Самостоятельная работа в двух вариантах**

**Задания 1 варианта:**

*Точка движется прямолинейно по закону x(t)=2t3+t-3. В какой момент времени ускорение будет равно 24 м/с2. (х – координата точки в метрах, t- время в секундах)*

*Колебательное движение точки описывается уравнением х=0,05cos20http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2666.gift. Найти проекцию скорости и проекцию ускорения спустя http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2667.gifс.*

**Задания 2 варианта**

*Материальная точка движется по прямой так, что ее координата в момент времени t равна x(t)=thttp://festival.1september.ru/articles/572249/Image2668.gif-2t. Найдите ускорение точки в момент времени t=3.*

*Колебание маятника совершается по закону х = 0,2sin10http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2669.gift. Определите проекцию скорости маятника и ускорение через http://festival.1september.ru/articles/572249/Image2670.gifс.*

**Итог урока**

– Мы сегодня повторили применений производной в кинематике, но возможности применения производной намного шире, в чем мы сегодня и убедились: ее можно применять при изучении многих вопросов по динамике, так же при изучении электромагнитных явлений, в оптических явлениях, при решении задач по ядерной физике. Те вопросы, которые мы сегодня рассмотрели, помогут вам при решении задач по математике и физике на экзаменах

**М:**А я хочу закончить наш урок высказыванием русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова, в котором как нам кажется, мы сегодня убедились

**“Слеп физик без математики”**