# *МБОУ Токаревская СОШ № 2*

# *Интегрированный урок "физика + математика" по теме "Применение линейной и квадратичной функции к решению физических задач". 9-й класс*

26.02.2016год

**Цели урока:**

Образовательная цель: сформировать у учащихся умение применять математический аппарат к решению графических задач по физике;

Развивающая цель: развивать мыслительные способности учащихся, умение анализировать, выделять общие и отличительные свойства; развитие исследовательских способностей; умений применять теоретические знания на практике; развитие памяти, внимания, наблюдательности.

Воспитательная цель: воспитывать устойчивый интерес к изучению математики и физики через реализацию межпредметных связей; воспитание взаимопомощи и объективной оценки знаний; стимулировать учащихся к самовыражению, создавая ситуацию успеха для каждого.

**Тип урока:** урок обобщения и систематизации знаний, умений и навыков по данной теме.

## **Ход урока**

### I. Организационный момент

### II. Сообщение темы и целей урока

Значение математики сейчас непрерывно возрастает. В математике рождаются новые идеи и методы. Все это расширяет сферу ее приложения. Сейчас уже нельзя назвать такой области деятельности людей, где математика не играла бы существенной роли. Она стала незаменимым орудием во всех науках о природе, в технике, в обществоведении. Не говоря уже о физике.

И сегодня нам предстоит провести интегрированный урок, который покажет, что математика и физика не отделимы друг от друга.

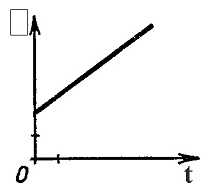
А именно, рассмотрим применение линейной и квадратичной функции к решению физических задач.

### III. Входной контроль (повторение теоретического материала)

Организация устной фронтальной работы с классом по повторению свойств линейной и квадратичной функции, видов механического движения.

**Уч. физики:**Какие два основных способа существуют и в математике и в физике при решении задач на движение (графический и аналитический)? Какие виды движения мы рассматривали на уроках? (равномерное, равноускоренное)

**Уч. математики:** Прежде чем перейдем к непосредственному решению задач выполним небольшую устную работу, которая покажет ваш уровень подготовленности по данной теме.



1. **Это график:**   
   а) линейной функции?   
   б) квадратичной функции
2. **Эта функция:**  
   а) возрастающая;  
   б) убывающая.
3. **Это график функции, которая задана формулой:**  
   а) y=kx;  
   б) y=kx+b.
4. **Если движение равномерное, то это график зависимости:**  
   а) скорости от времени;  
   б) координаты от времени.
5. **Если это график v (t), то это движение**:  
   а) равноускоренное;  
   б) равнозамедленное.

**Уч. физики:** Продолжим и выполним еще несколько устных упражнений.

а) Даны уравнения:

х = 5 – 5t.   
x = 2 – 4t.  
x = 2 + 4t

1) х = 2t + 4t2,

2) х = -2t + 4t2,

3) х = 2t  - 4t2,

4) х = -2t  - 4t2.

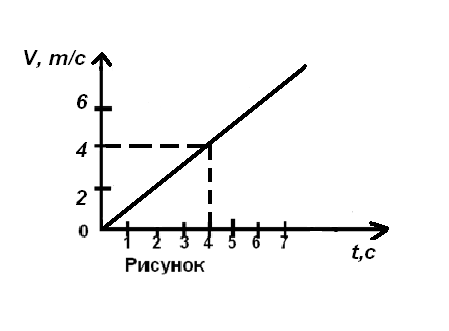
.

1. Какой это вид движения?
2. Каков физический смысл чисел в уравнениях?
3. Что общего в движении этих тел?
4. Чем они отличаются?

.

### **IV. Решение задач**

По графику зависимости проекции скорости тела от времени (рис.3) запишите уравнение его координаты, если начальная координата равна 3 м.

****

**Учитель математики***.* Когда мы с вами изучали тему «квадратные уравнения», составляли и решали эти уравнения, вы часто задавали вопрос: «А зачем это нужно? Пригодятся ли эти знания в жизни?» Так вот, сегодня мы рассмотрим несколько физических задач, имеющих практическое значение, решения которых сводятся к решению квадратного уравнения.

**Задача1**.

Футбольный мяч после удара поднялся на высоту 25 м. Какова была его скорость на этой высоте, если начальная скорость мяча 30 м/с? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в м/с.

Давайте вспомним, какие формулы описывают прямолинейное движение тела по вертикали под действием силы тяжести*.*

**Ученики:**Данное движение рассматривается как частный случай равноускоренного движения. Уравнения движения тела имеют вид:

H = (1) – если тело движется вверх;

H = (11) – если тело движется вниз

Также используются формулы:

υ = (2) - скорость тела при начальной скорости направленной вниз;

υ = (21) - скорость тела при начальной скорости направленной вверх;

Ускорение свободного падения g =9,8 м/с2 (при решении задач для упрощения расчетов принимают g =10 м/с2).

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Н= 25м  = 30 м/с  g =10 м/с2  Найти:  υ | Решение:  Т.к мяч движется вверх, то используем формулу (21)  υ = [м/с], но мы не знаем t –времени подъема мяча.  Для нахождения времени можно использовать формулу (1)  H = |

**Учитель математики**: для того чтобы найти неизвестную величину t, составим квадратное уравнение, подставляя известные данные:

25 = 30t-

Приводим квадратное уравнение к стандартному виду и решаем его.

50 = 60t – 10 t2

10t2 – 60t +50 =0

t2 – 6t +5 =0

a = 1; b = 6; c=5

D = 36

t1= 5, t2= 1

**Учитель математики:** таким образом решением этого квадратного уравнения являются корни 5 и 1.

**Учитель физики**: обратите внимание, мы получили два значения времени. Почему?

**Ученики:** мяч пролетает одну и ту же высоту дважды. Один раз – когда летит вверх, и другой – когда мяч летит вниз.

**Учитель физики:** давайте же ответим на основной вопрос задачи и найдем значение скорости мяча.

**Ученики:**

υ =

υ1= 30 – 10∙1 = 20 м/с

υ1= 30 – 10∙5 = –20 м/с

**Учитель физики:** О чем говорит знак плюс или минус перед значением скорости?

**Ученики:** Знак минус показывает, что направление скорости противоположно начальному направлению скорости υ0, т.е в этом случае мяч падает вниз, а знак плюс показывает, что в момент времени t = 1с мяч летел вверх.

Ответ: Скорость движения мяча 20м/с.

**Задача 2**

Камень падает в шахту. Через 6 секунд слышен звук удара камня о дно шахты. Определите глубину шахты, считая скорость звука равной 330 м/с.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  = 330 м/с  t = 6с  g =10 м/с2  Найти:  Н | Решение:  Камень падает вниз на дно шахты, ударяется и звуковая волна от удара камня движется вверх, до высоты слушателя.  Поэтому  t = tк +tзв [c], (1)  где tк – время падения камня,  tзв – время движения звуковой волны.  Для нахождения глубины шахты можно использовать формулу (11)  H = [м], |

Начальная скорость камня равна 0, поэтому формула примет вид:

H = [м].

С другой стороны расстояние, какое проходит звуковая волна определяется по формуле:

S = υзв ∙ tзв [м].

Т.к глубина шахты и есть, то расстояние, что проходит звуковая волна, то можно приравнять Н = S, и получится уравнение:

υзв ∙ tзв = (2)

**Учитель математики:** Посмотрим на уравнения 1 и 2. В них по два неизвестных (tк и tзв).

Давайте обозначим время падения камня tк =х,

а время движения звуковой волны tзв= у.

Составим систему уравнений:

**Ученики:** Подставив числовые значения, получим следующую систему уравнений:

**Учитель математики:** Какие методы решения систем уравнений вы знаете?

**Ученики**: Метод подстановки, метод сложения и метод замены переменных.

**Учитель математики:** Какой метод лучше всего использовать в данном случае?

**Ученики**: Метод подстановки: выразим переменную х через у.

*х =6 – у*

Тогда система уравнений примет вид:

36 – 12у + у2 = 66у

у2 – 78у + 36 = 0

**Учитель математики:** Решаем квадратное уравнение.

D = 6084 -144 = 5940

y1 = = 78,5 (с) - не подходит, т.к это время больше 6с.

y2 = = 0,5(с) – время движения звуковой волны tзв .

х = 6 – 0,5 = 5,5 (с) – время падения камня tк.

Теперь найдем глубину шахты:

H = = = 151,25 (м).

Ответ: глубина шахты около 151,25 м.

**Вывод.**

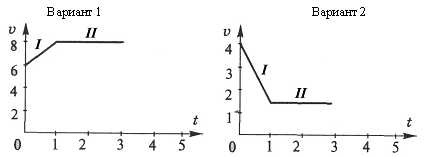
**Учитель математики:** Какие математические методы помогли нам решить физические задачи?

**Ученики:** 1-ю задачу мы решили с использованием решения квадратного уравнения.

2-ю задачу мы привели к системе уравнений с двумя переменными. Решили систему уравнений 2-й степени с двумя переменными методом подстановки.

### V. Проверочная самостоятельная работа

Работа выполняется по вариантам.



На рисунке изображен график зависимости проекции скорости движения материальной точки от времени. Для каждого участка:

а) Определите вид движения.

б) Найдите модуль и направление начальной скорости.

в) Вычислите проекцию ускорения, определите модуль и направление вектора ускорения..

**VI. Подведение итогов урока**

Учитель математики и учитель физики оценивают наиболее активных учеников.

**Домашнее задание:**

**Задача 1.**

Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 24 м/с. На какую высоту он поднимется?

**Задача 2.**

Геолог обнаруживает в скалистой горе глубокую расщелину. Чтобы определить ее глубину, он бросает в нее камень. Звук удара камня о дно расщелины он услышал через 4с. Какова глубина расщелины?

По заданию самостоятельной работы дополнительно:

1. напишите уравнение зависимости проекции скорости этого тела от времени;
2. составьте уравнение зависимости координаты от времени для каждого участка и схематически постройте график x(t).

**Учитель математики:** Сегодня вы повторили основные свойства линейной и квадратичной функции, которые применяются при решении задач не только в математике, но и в физике. Мы с учителем физики хотели вам показать, что школьные предметы существуют не изолированно, а в тесной связи между собой.

**Учитель физики:** Уроки физики и математики позволяют показать учащимся неразрывную связь этих двух наук, продемонстрировать, что рассмотрение даже самых элементарных физических вопросов требует знаний математики. Чем сложнее изучаемое явление с точки зрения физики, тем более сложный математический аппарат требуется. Вывод: математика – основа физики.