***Тема урока:*** *Движение тел под действием силы тяжести.*

***Цель урока:***

1. Познакомить учащихся с движением тел под действием силы тяжести, брошенному под углом к горизонту.

2. Закрепить знание при решении задач по данной теме.

3. Воспитывать умение работать над новой темой.

***Лекция:***

***Эпиграф:*** То что знаем,- ограничено,

а, то, что мы не знаем,- бесконечно.

***Ход урока:***

1. ***Организационный момент.***

Сегодняшняя тема нашего урока «Движение тел под действием силы тяжести». Запишем тему нашей лекции в тетради.

1. ***2. Объяснение нового материала.***

*1. Сила тяжести.*

С силой тяжести мы с вами знакомились немного в 7 классе и продолжим это знакомство в 9. Вы знаете, что на все тела у поверхности Земли действует сила тяжести. Под действием этой силы тело начинает движение. Сила тяжести сообщает телу ускорение, называемое ускорением свободного падения. В соответствии со вторым законом Ньютона «Сила тяжести F равна произведению массы m тела на ускорение g свободного падения:

$$\vec{F\_{т}}=m\*\vec{g}$$

Как и любая другая сила: сила тяжести имеет направление. Она всегда направлена к центру Земли. Модуль ускорения свободного падения равен приблизительно 9,8 м/c2. Ускорение свободного падения так же, как и сила тяжести направлена к центру Земли. Ускорение одинаково для всех тел.

*2. Формулы, используемые при движении тел под действием силы тяжести.*

Фронтальный опрос.

Прежде чем мы с вами перейдем к конкретному движению, давайте повторим некоторые моменты предыдущей темы; которые мы сегодня будем использовать; вспомним основные понятия и формулы кинематики.

1. Какое движение называется равномерным?
2. Какое движение называется равноускоренным?
3. Как выглядит зависимость скорости от времени движения при равноускоренном?
4. Как найти перемещения тела с учетом времени?
5. Как найти перемещения тела без учета времени?
6. Как выглядит уравнение координаты для

$$x=x\_{0}+ \vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{a}\*t^{2}}{2}$$

 для

$$y= y\_{0}+ \vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{a}\*t^{2}}{2}$$

Так как тело движется с ускорением свободного падения, что можно заменить в данных формулах. Ускорение $\vec{a}$ поменяем на $\vec{g}$. Все эти формулы мы будем сегодня использовать при движении тел под действием силы тяжести.

Запишем их к себе в тетради:

$$\vec{v}= \vec{v\_{0}}+ \vec{g}\*t$$

$$\vec{S}=\vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{g}\*t^{2}}{2}$$

$$\vec{S}= \frac{\vec{v^{2}}+\vec{v\_{0}^{2}}}{2\vec{g}}$$

$$x=x\_{0}+ \vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{g}\*t^{2}}{2}$$

$$y= y\_{0}+ \vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{g}\*t^{2}}{2}$$

Мы рассмотрим наиболее сложный случай движения тел под действием силы тяжести, поговорим о движение тела, брошенного под углом к горизонту. Перед нами стоит задача.

*3. Движение тела под углом к горизонту.*

Задача: С поверхности Земли под углом к горизонту брошен камень с начальной скоростью $\vec{v\_{0}}$. Рассмотрим данный вид движения.

x

H

$$\vec{v\_{0}}$$

A

а) Сделаем рисунок.

Систему отсчета связываем с Землей. Начало отсчета координат помещаем в точку из которой тело начало двигаться.

**?** Как вы думаете, как будет выглядеть траектория движения тела?

Траекторией движения будет являться парабола, что докажу вам позже.

 у

$$\vec{g}$$

 α

L

Раз это движение по криволинейной траектории, то вектор начальной скорости будет направлен по касательной, проведённой к данной точке. Раз тело брошено под углом к горизонту, то этот угол будет между вектором скорости и осью х. Наше тело движется как относительно оси х, так и относительно оси y. На тело действует сила тяжести, поэтому оно будет двигаться с ускорением свободного падения.

1. Рассмотрим движение по оси х:

Вектор ускорения расположен перпендикулярно к оси х, следовательно, его проекция на ось х равна 0, gx = 0, следовательно вдоль оси х тело движется равномерно, прямолинейно со скоростью$v\_{0х}$.

1. Проекция ускорения на ось у не равна 0, следовательно, тело вдоль оси движется равноускорено. Когда тело дошло до т.А скорость уменьшилась………………….

Записать в тетради процессы! От точки А до конца траектории тела.

1. Характеристики движения.

$v\_{0}$ – начальная скорость.

$v\_{0x}$– проекция начальной скорости на ось х.

$v\_{0y}$– проекция начальной скорости на ось у.

α – угол по отношению к горизонту(бросания).

$g$ – ускорение движения.

$v$ – конечная скорость движения.

$v$*х –* проекция конечной скорости на ось х.

$v$*у* – проекция конечной скорости на ось у.

$Н$ – высота подъема тела (перемещение тела по оси у).

$L$– дальность полёта (перемещение по оси х).

Если тело двигалось без сопротивления воздуха, то время подъема будет равно времени падения.

tпод = tпаден

tполн – полное время движения.

tполн = 2tпод

1. Проекции вектора $ \vec{v\_{0}}$.

Так как мы с вами будем работать с проекциями векторов, вынесем рисунок отдельно.

Чтобы построить проекцию начальной скорости на ось х, необходимо опустить перпендикуляры.

1. Изменение скорости при движении.

Так как движение криволинейное, то скорости будут направлены по касательной. Выполним чертежи.

$$v\_{0y}$$

$$v\_{bx}$$

$$v\_{by}$$

$$v\_{cy}$$

$$v\_{cx}$$

$$v\_{dy}$$

$$v\_{dx}$$

$$v\_{0x}$$

$$\vec{v\_{d}}$$

$$\vec{v\_{c}}$$

$$\vec{v\_{a}}$$

$$\vec{v\_{b}}$$

$$\vec{v\_{0}}$$

A

x

y

 у

$$\vec{g}$$

Вдоль оси х движение равномерное, т.е. с постоянной скоростью.

Вдоль оси у $v$*у* будет уменьшаться от т.0 до т.А; от т.А проекция скорости будет увеличиваться.

Получается, что истинная скорость будет уменьшаться также от т.0 до т.А и от т.А увеличиваться. Истинная скорость может быть найдена по теореме Пифагора:

$$v= \sqrt{v\_{x}^{2}+v\_{y}^{2}}$$

где $v\_{x}$ = $v\_{0x}$ , а $v\_{y}=v\_{0}\sin(α)-gt$

1. Траектория движения – парабола.

$$ y= y\_{0}+ \vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{g}\*t^{2}}{2} x=x\_{0}+ \vec{v\_{0}}\*t+\frac{\vec{g}\*t^{2}}{2}$$

$$ y=v\_{0y}\*t-\frac{g\_{y}\*t^{2}}{2} x= v\_{0x}t$$

$$ x= v\_{0}\cos(α)t$$

Выразим $t=\frac{x}{v\_{0}\cos(α)}$

Тело движется по оси х тот же промежуток времени, что и по оси у.

$$y=v\_{0}\sin(α)\*\frac{x}{v\_{0}\cos(α)}- \frac{g\_{y}x^{2}}{v\_{0}^{2}cos^{2}α}$$

$$y=\tan(α)\*x- \frac{g\_{y}x^{2}}{v\_{0}^{2}cos^{2}α}$$

Парабола является графиком квадратичной функции, которая имеет вид $y=ax^{2}+bx+c$

$$y= -ax^{2}+bx c=0$$

1. Расчетные формулы:

$$v\_{0x}=v\_{0}\cos(α)$$

$$v\_{0y}=v\_{0}\sin(α)$$

$$v= \sqrt{v\_{x}^{2}+v\_{y}^{2}}$$

$$v\_{x}=v\_{0}\cos(α)$$

$$v\_{y}=v\_{0}\sin(α)-gt$$

$$S\left(y\right)=H= \frac{v\_{y}^{2}+v\_{0y}^{2}}{2g}$$

$$S\left(y\right)=H=v\_{0y}\*t-\frac{g\*t^{2}}{2}$$

$$α=x=v\_{0x}t=v\_{0}\cos(α)\*t$$

***Фронтальный опрос***

Откройте свои лекции и с их помощью отвечаем на мои вопросы:

1. Под действием какой силы происходит движение?

Куда направлена эта сила?

1. С каким ускорением двигается тело?

Чему равен модуль ускорения свободного падения?

1. Тело брошено под углом к горизонту, вдоль каких осей происходит движение?

Каково движение по оси х? по оси у?

1. Как найти проекцию начальной скорости на оси х и на оси у?
2. Как изменяется проекция скорости по оси х?
3. Как изменяется проекция скорости по оси у?
4. Как найти истинную скорость?
5. Какой буквой обозначается высота подъема? Это перемещение тела по какой оси?
6. Как обозначается дальность полёта? Это перемещение по какой оси?
7. Что можно сказать о времени подъема и времени падения?
8. Чему равно полное время полёта?