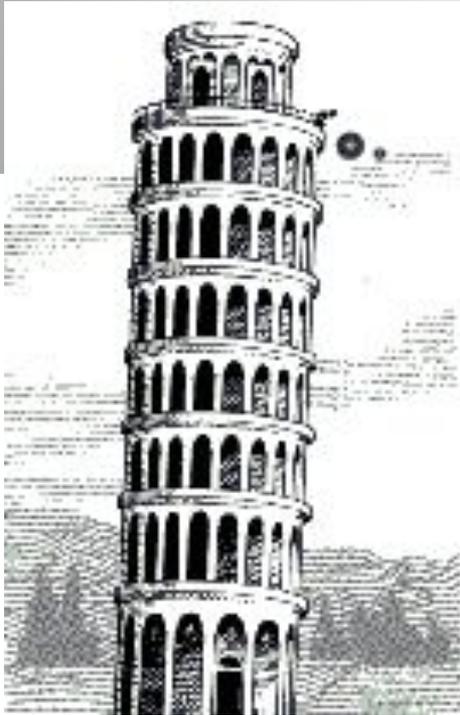


# СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛ.

## ДВИЖЕНИЕ С УСКОРЕНИЕМ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ



## ВСПОМНИМ ИЗУЧЕННОЕ

Какое движение называется равноускоренным ?

Определение ускорения.  
Физический смысл ускорения.

Формула скорости при равноускоренном движении

Формула перемещения при равноускоренном движении

Формула координаты при равноускоренном движении



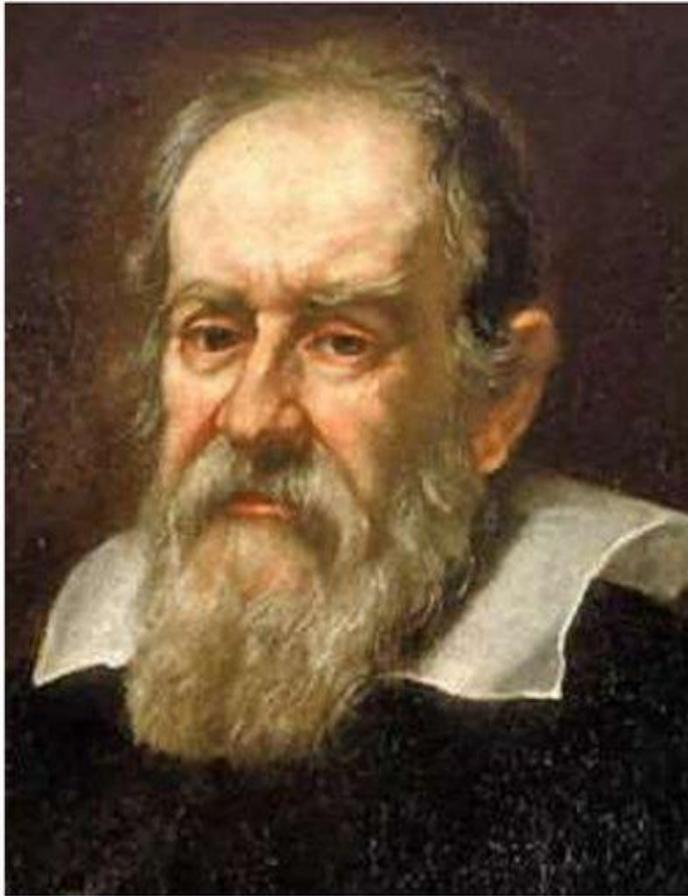
$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0 t + at^2/2$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + a_x t^2/2$$

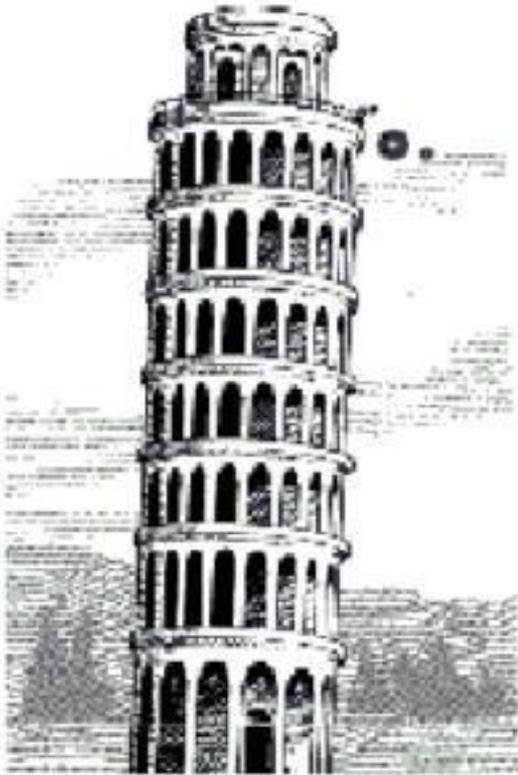
$$y = y_0 + v_{0y} t + a_y t^2/2$$

# Галилео Галилей (1564-1642)



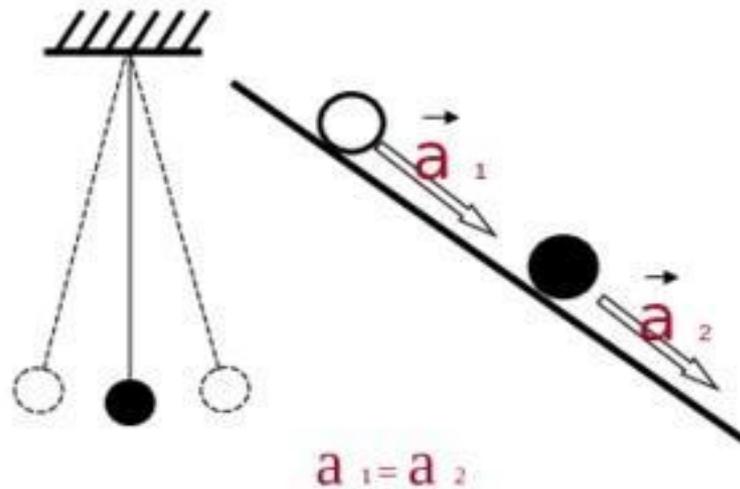
Галилей заложил фундамент экспериментально-математического естествознания, соединив физику как науку о движении реальных тел с математикой как наукой об идеальных объектах.

# Опыты Галилея

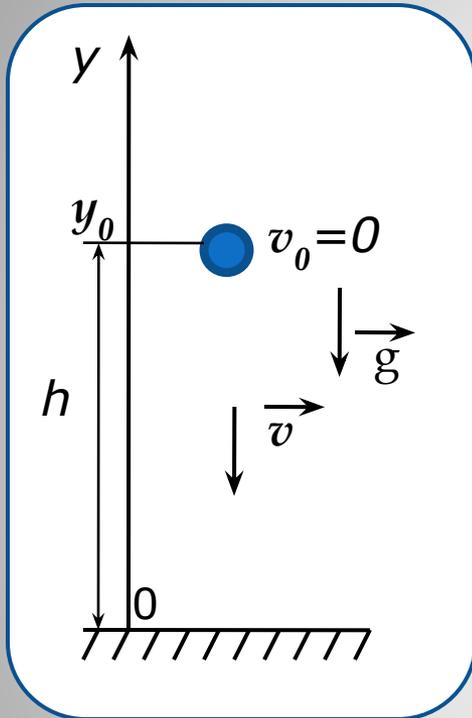


Галилей опроверг учение о пропорциональности скорости падения тела силе тяжести. Он наблюдал за колебаниями маятника в Пизанском соборе, изучал скатывания шаров по наклонной плоскости. Сбрасывал шары со знаменитой Пизанской башни.

В результате тщательно проведенных опытов и размышлений сделал вывод о том, что ускорения всех свободно падающих тел одинаковы и постоянны, если пренебречь сопротивлением воздуха.



# 1. Свободное падение тел



Свободное падение

Анализируем рисунок

$$\mathbf{a=g, \quad s=h, \quad v_y=-v}$$
$$v_0=0, \quad g_y=-g, \quad y_0=h$$

Работаем с формулами

$$v_y = v_{0y} + g_y t$$
$$-v = 0 - gt \quad \boxed{v = gt}$$

$$\boxed{h = gt^2/2}$$

$$\boxed{y = h - gt^2/2}$$

$$s_y = v_{0y} t + g_y t^2/2 \quad -h = -g_y t^2/2$$

$$y = y_0 + v_{0y} t + g_y t^2/2$$

Равноускоренное движение

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$\boxed{v_y = v_{0y} + a_y t}$$

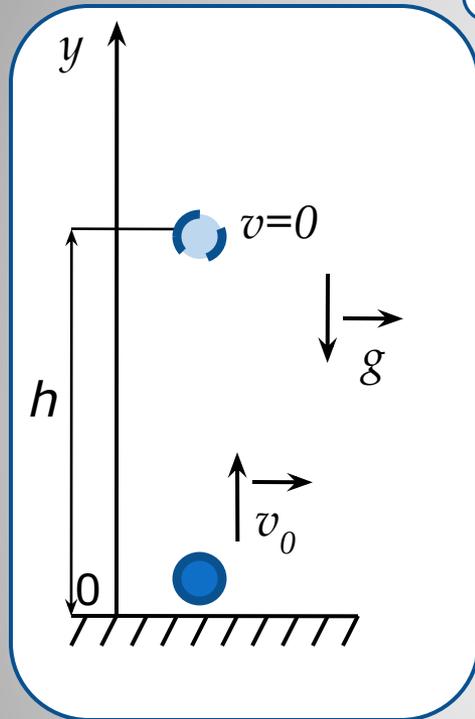
$$s_x = v_{0x} t + a_x t^2/2$$

$$\boxed{s_y = v_{0y} t + a_y t^2/2}$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + a_x t^2/2$$

$$\boxed{y = y_0 + v_{0y} t + a_y t^2/2}$$

## 2. Движение тела, брошенного вертикально



Тело брошено вертикально вверх

Анализируем рисунок  
 $a=g$ ,  $s=h$ ,  $y_0=0$ ,  
 $v_{0y}=v_0$ ,  $g_y=-g$ ,  $y=h$

Работаем с формулами

$$v_y = v_{0y} + g_y t \quad \boxed{v = v_0 - gt}$$

Равноускоренное движение

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$\boxed{v_y = v_{0y} + a_y t}$$

$$s_x = v_{0x} t + a_x t^2 / 2$$

$$s_y = v_{0y} t + a_y t^2 / 2$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + a_x t^2 / 2$$

$$\boxed{y = y_0 + v_{0y} t + a_y t^2 / 2}$$

Важно помнить: в верхней точке  $v=0$ , и

$$0 = v_0 - gt$$

$$\boxed{v_0 = gt}$$

$$y = y_0 + v_{0y} t + g_y t^2 / 2$$

$$\boxed{y}$$

$$\boxed{h = v_0 t - gt^2 / 2}$$

# Решение задач

Задача 1. Камень, упав с обрыва, достиг поверхности воды через 3 с. Чему равна высота обрыва? Определите модуль конечной скорости камня.

Задача 2. С балкона 8 этажа вертикально вниз бросили тело, которое достигло земли через 2 секунды и при падении имело скорость 25 м/с. Какова была начальная скорость тела?

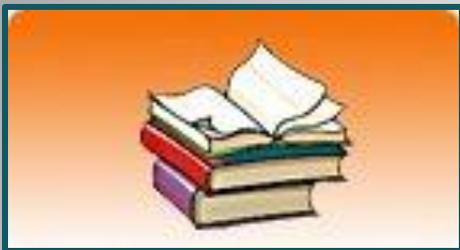
Задача 3. Какой высоты достигнет мяч, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с? Сколько времени для этого понадобится?



**Подумайте и дайте ответ**

- **С каким ускорением движется тело, брошенное вертикально вверх?**
- **С каким ускорением движется тело, брошенное
  - горизонтально?**
- **Что общего в движении тел, брошенных вертикально и под углом к горизонту?**
- **Три тела брошены так: первое – вниз без начальной скорости, второе – вниз с начальной скоростью, третье – вверх.**

**Что можно сказать об ускорениях этих тел?**
- **Тяжелый предмет подвешен на веревке к воздушному шару, равномерно поднимающемуся с некоторой скоростью. Каково будет движение предмета, если веревку перерезать?**



## Литература и интернет-ресурсы

Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика 10»

Л.А.Кирик и др. «Задачи по физике для профильной школы»  
Илекса, Москва, 2008 г.

[http://class.fizika.narod.ru/9\\_class/13/66.gif](http://class.fizika.narod.ru/9_class/13/66.gif) - слайд №1

<http://class-fizika.narod.ru/index/101a.jpg> - слайд №2

<http://class-fizika.narod.ru/index/131a.jpg> - слайд №15

<http://class-fizika.narod.ru/index/119s.jpg> - слайд № 16