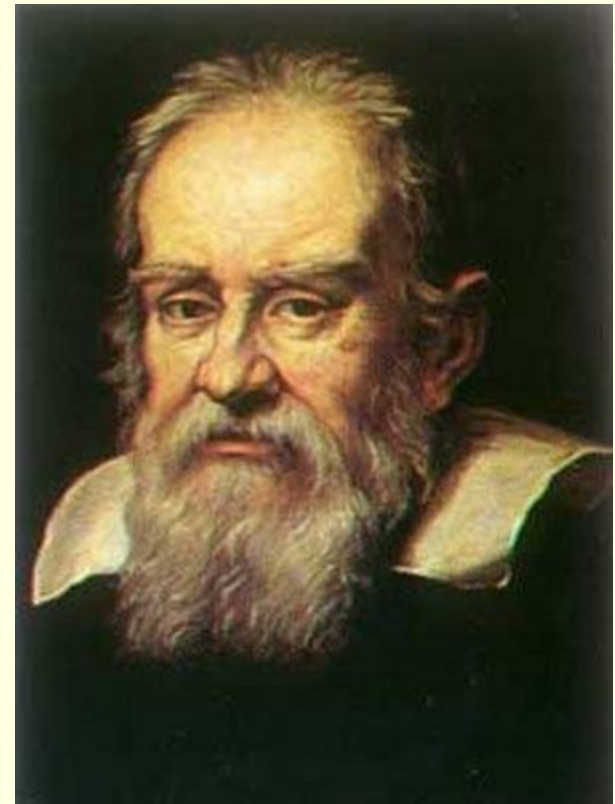


# *Свободное падение тел.*

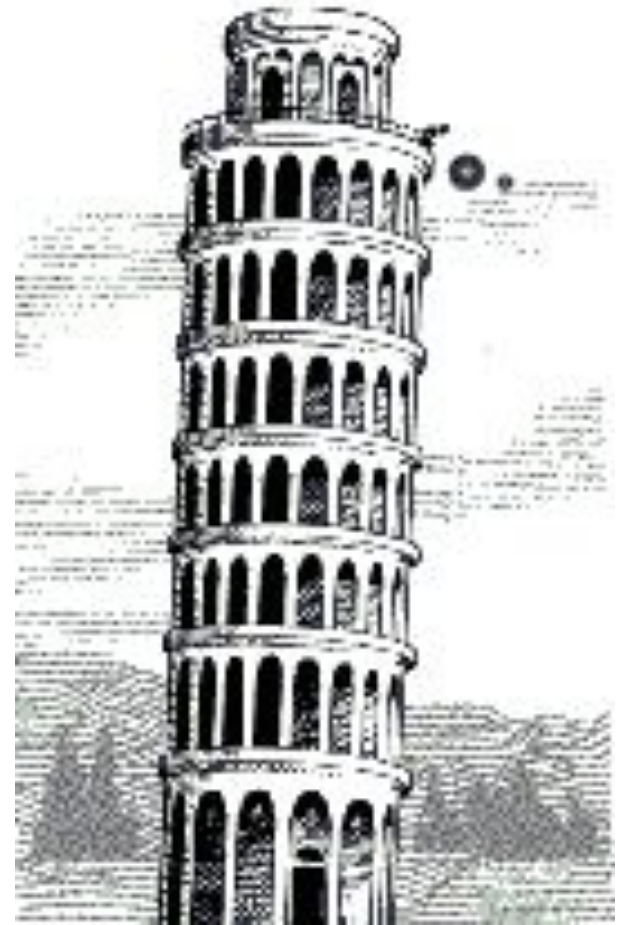
Выполнили: Попова Т., Онищенко Е.;  
10 А класс, МОУ СОШ № 31;  
г. Иркутск;  
2010 год.

Рассмотрим часто встречающееся движение с ускорением, которое называется свободным падением тел. Это движение опытным путем изучал великий итальянский ученый

**Галилео Галилей.**



Наблюдая падение различных тел (пушечное ядро, мушкетная пуля) с наклонной Пизанской башни, Галилей доказал, что земной шар сообщает всем телам одно и тоже ускорение. Все эти тела достигали поверхности Земли примерно за одно и то же время.



Все тела обтекаемой формы при свободном падении приобретают одинаковое ускорение  $a = g = 9,8 \frac{M}{c^2}$



$$m_2 > m_1 \text{ но } \vec{g}_{1,2} = \text{const}$$

Время падения для всех тел в безвоздушном пространстве с одной и той же высоты **одинаковое**

# Опыт Ньютона:

---

Особенно прост и убедителен опыт, сделанный впервые Ньютоном:

В стеклянную трубку помещают различные предметы: дробины, кусочки пробки, пушинки и т. д. Если перевернуть трубку так, чтобы эти предметы могли падать, то быстрее всего упадет дробишка, за ней кусочек пробки и наконец плавно опустится пушинка.

Но если выкачать из трубки воздух, то мы увидим, что все три тела упадут одновременно. Когда на все тела действует только притяжение к Земле, то все они падают с одним и тем же ускорением. Вблизи поверхности Земли ускорение падающего тела постоянно.



■ Движение тела только под влиянием притяжения к Земле называют свободным падением.

■ Ускорение, сообщаемое всем телам земным шаром, называют ускорением свободного падения. Оно всегда направлено вертикально вниз.

■ Его принято обозначать  $g$

Ускорение свободного падения изменяется в зависимости от географической широты, от высоты тела над Землей, точнее, от расстояния до центра Земли.

На поверхности Земли  $g$  меняется в пределах от 9,78 м/с на экваторе до 9,83 м/с на полюсе.



При падении тел в воздухе на их движение влияет сопротивление воздуха.

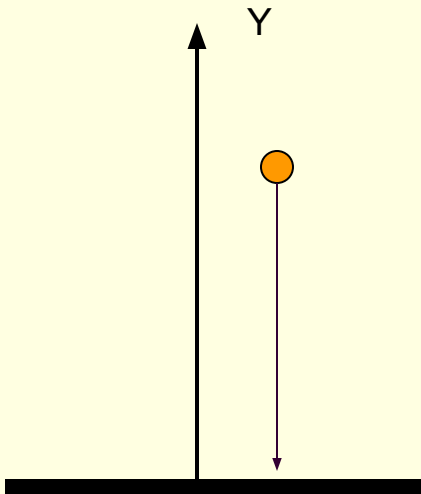


# Движение с постоянным ускорением свободного падения.

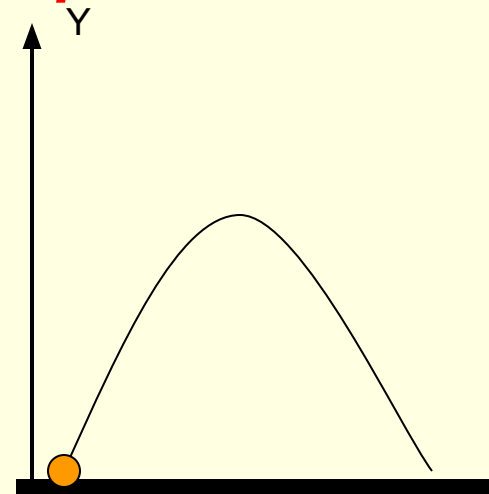
---

Движение с постоянным ускорением может быть

*прямолинейным*



*криволинейным.*

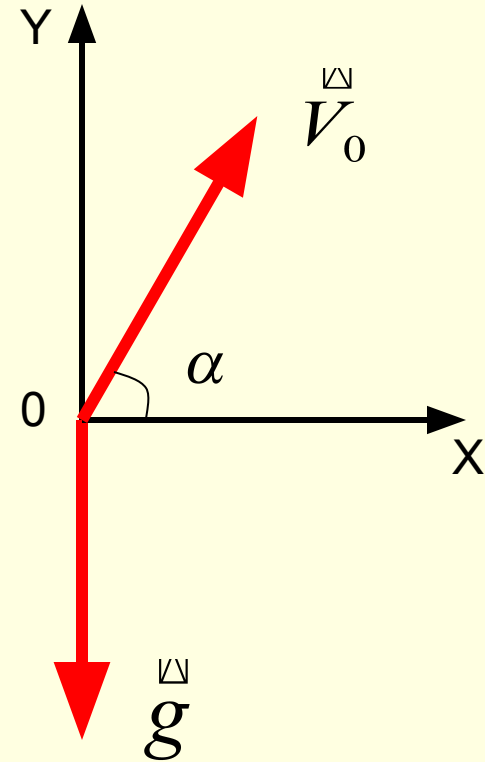


---

Ускорение свободного падения  
направлено вертикально вниз. Поэтому тело движется прямолинейно, если его начальная скорость равна нулю или направлена вдоль вертикали. В противном случае траектория тела будет криволинейной.

# Пример:

Найдем траекторию тела, брошенного под углом к горизонту, при условии, что ускорение свободного падения остается постоянным. Пусть из точки  $O$  брошено тело с начальной скоростью  $\vec{V}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту.

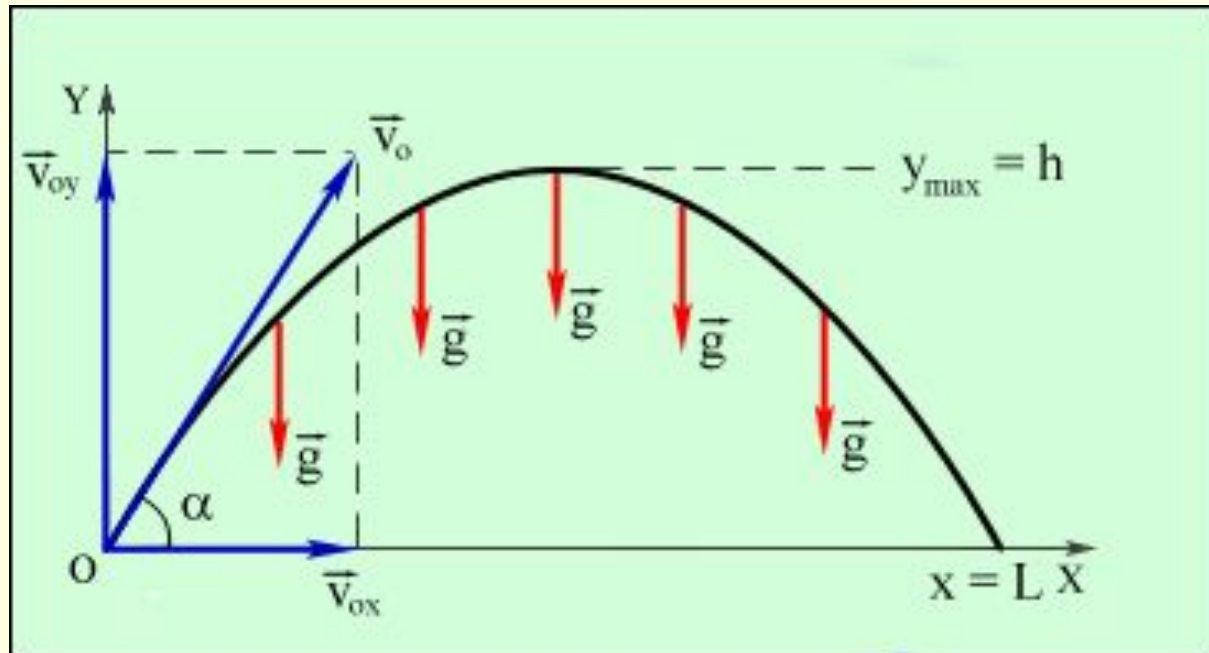


Так как ускорение свободного падения со временем не меняется, то движение тела, как и любое движение с постоянным ускорением, будет описываться уравнениями:

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

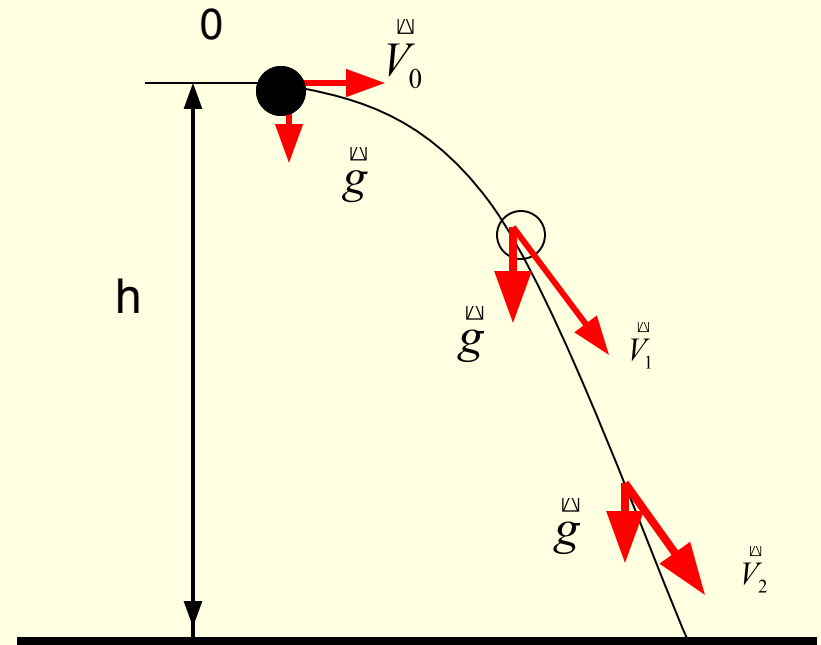
$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

Если ускорение свободного падения постоянно, то тело, брошенное под углом к горизонту, движется по параболе.



h

Если начальная скорость направлена горизонтально, то тело будет двигаться по одной из ветвей параболы, вершина которой находится в точке бросания.



## Итоги:

---

Движение с постоянным ускорением может быть как прямолинейным, так и криволинейным.

Когда начальная скорость точки равна нулю или же направлена вдоль той же прямой, что и ускорение, то точка движется прямолинейно.



# Итоги:

---

Если же начальная скорость и ускорение не направлены вдоль одной прямой, точка движется криволинейно.