


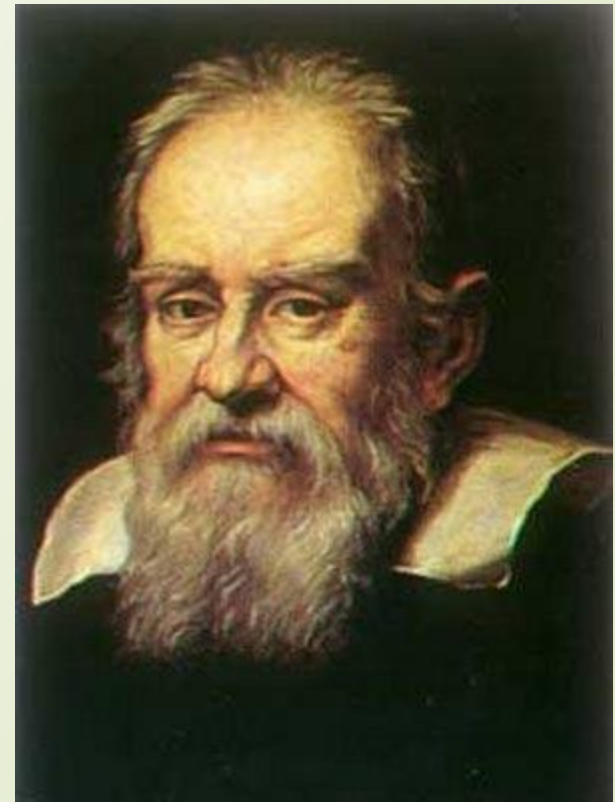
# ***Свободное падение тел.***





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 то же ускорение.** Все эти тела достигали поверхности Земли примерно за одно и то же время.



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



$m_2 > m_1$  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: дробинки, кусочки пробки, пушинки и т. д. Если перевернуть трубку так, чтобы эти предметы могли падать, то быстрее всего упадет дробинка, 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.

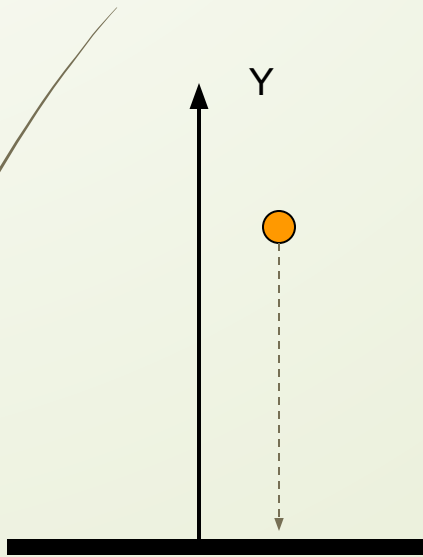


# Движение с постоянным ускорением свободного

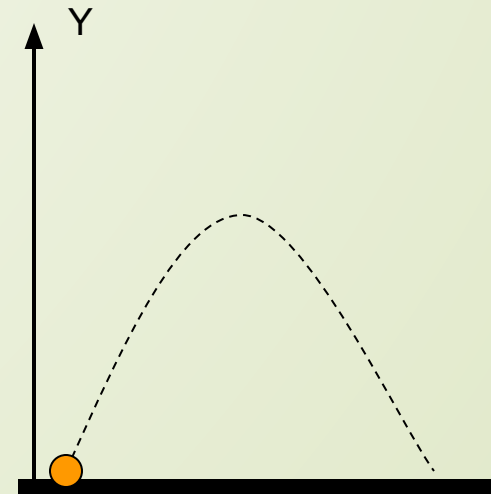
Движение с постоянным ускорением может быть

**падения.**

**прямолинейным**



**криволинейным.**

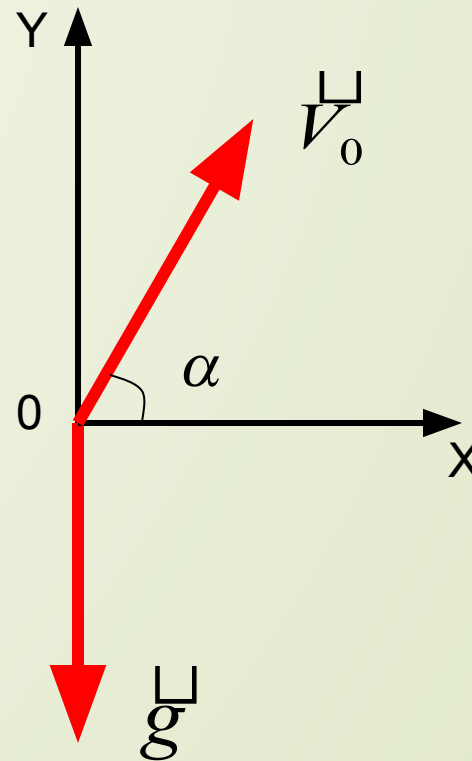


Ускорение свободного падения  
направлено вертикально вниз.

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.

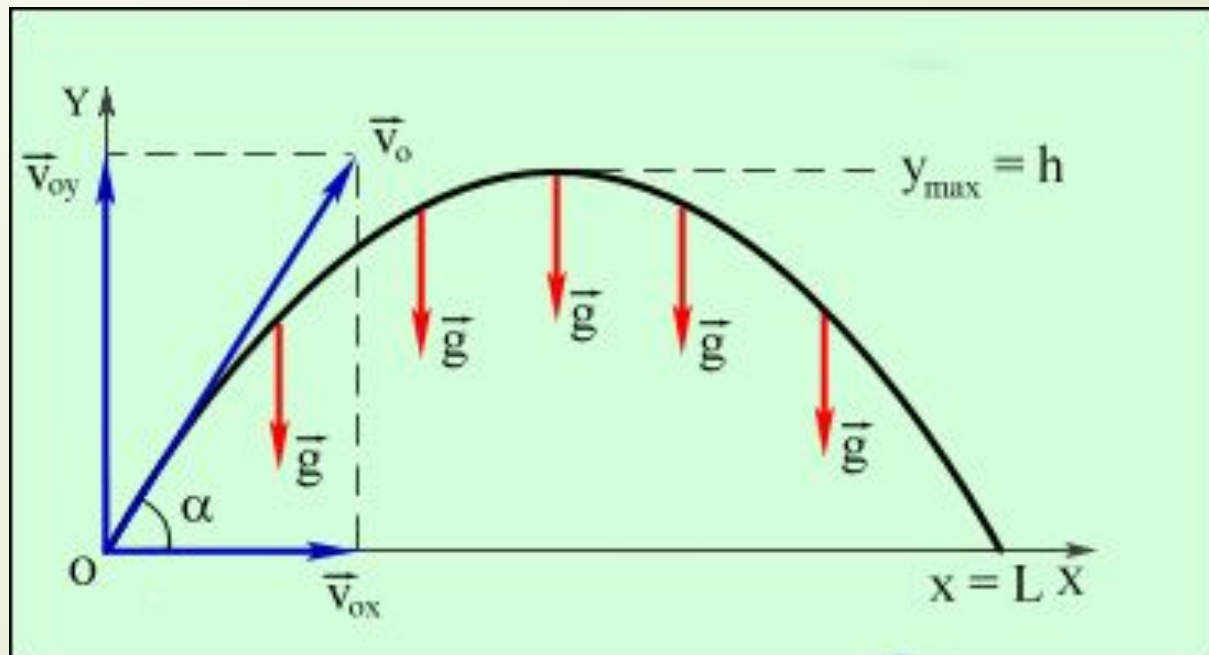


Так как ускорение свободного падения со временем не меняется, то движение тела, как и любое движение с постоянным ускорением, будет описываться уравнениями:

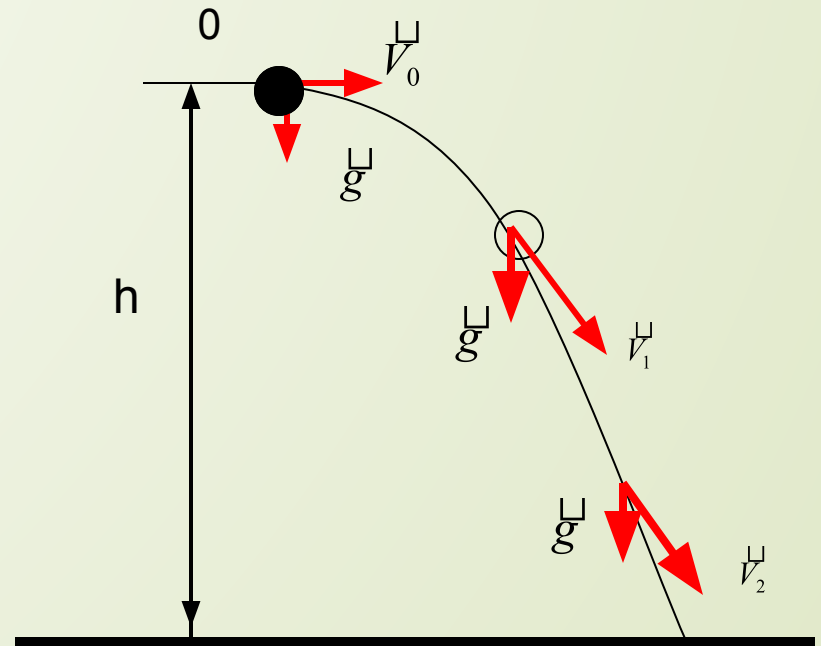
$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

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

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



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.