

## СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ

**Свободное падение** — это движение тела под действием только силы тяжести вблизи поверхности земли. Силами сопротивления воздуха пренебрегают.

Ускорение свободного падения **всегда** направлено к центру Земли (**вертикально вниз**).

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

<p>Тело падает (движется вниз)</p> <p>Движение равноускоренное, скорость тела увеличивается</p> $\vec{v} \uparrow\uparrow \vec{g}$ $v_y = v_{0y} + g_y t$ $h_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$ $h_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g_y}$	<p>Тело брошено вверх</p> <p>Движение равнозамедленное, скорость тела уменьшается</p> $\vec{v} \uparrow\downarrow \vec{g}$ $v_y = v_{0y} - g_y t$ $h_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{-2g_y}$ $h_y = v_{0y} t - \frac{g_y t^2}{2}$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В верхней точке траектории скорость равна нулю.

# ТЕОРИЯ № 5. ДВИЖЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

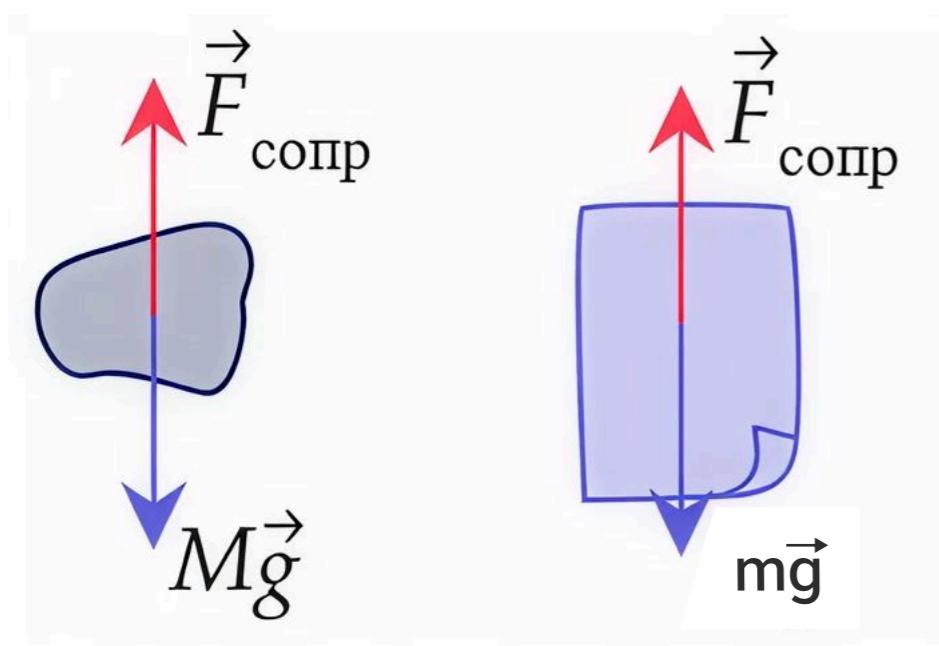
## СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ

Что быстрее упадёт на Землю лист бумаги или камень?

Ответ очевиден, однако давайте разберёмся с причиной более быстрого падения камня.

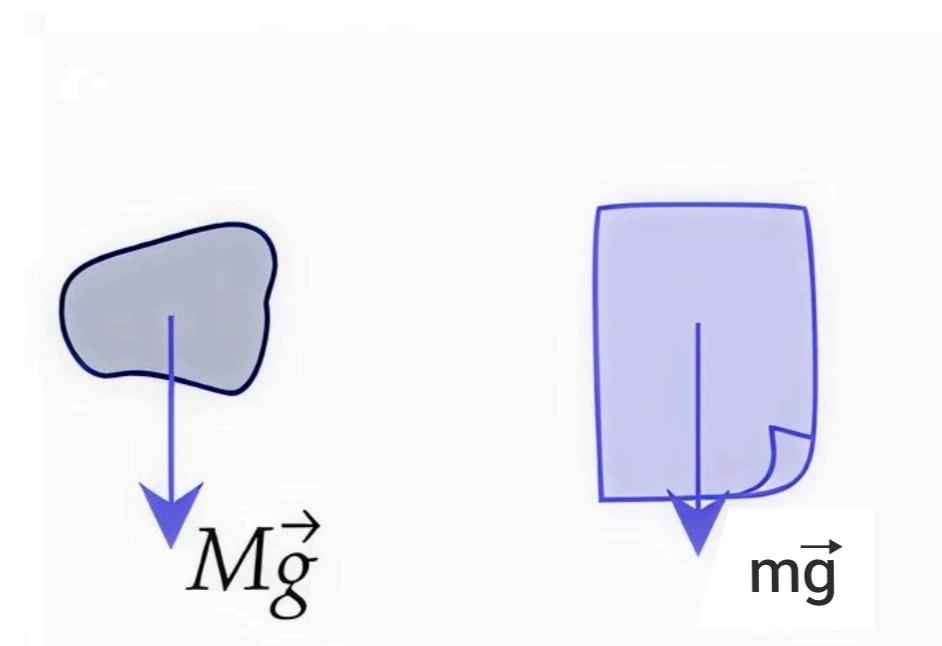
Многие из вас ответили бы, что камень падает быстрее по причине того, что его масса больше, чем у листа бумаги. Однако, если провести такой эксперимент в пространстве без воздуха, оказывается, что лист бумаги и камень падают одновременно. То есть притяжение Земли обеспечивает всем телам одинаковое ускорение, и масса тел не оказывает никакого влияния на падение.

### Случай 1: с воздухом



На тела, кроме силы тяжести, действует сила сопротивления воздуха, которая не позволяет телам приобрести одинаковое ускорение и камень падает быстрее

### Случай 2: без воздуха



На тела не действует сила сопротивления воздуха. Движение происходит свободно, только под действием силы тяжести, и тела падают одинаково

**Свободное падение** — это движение тела под действием только силы тяжести вблизи поверхности земли. Силами сопротивления воздуха в задачах ЕГЭ обычно пренебрегают.

Получается, что в первом случае движение тел свободным считать нельзя, так как сила сопротивления воздуха оказывает влияние на движение тела

Все тела при свободном падении **независимо от массы, формы и размеров** падают с одинаковым ускорением, называемым **ускорением свободного падения**.

Ускорение свободного падения  $\vec{g}$  всегда направлено к центру Земли (вертикально вниз).

В СИ:  $[g] = 1 \text{ м/с}^2$

**!**  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ , но при решении задач ЕГЭ считается, что  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

## ФОРМУЛЫ СКОРОСТИ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЛЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ

Свободное падение можно рассматривать как частный случай равноускоренного движения. Все формулы для равноускоренного движения справедливы и для свободного падения с заменой обозначений:

$$S = h, a = g$$

### Движение тела по вертикали вверх или вниз:

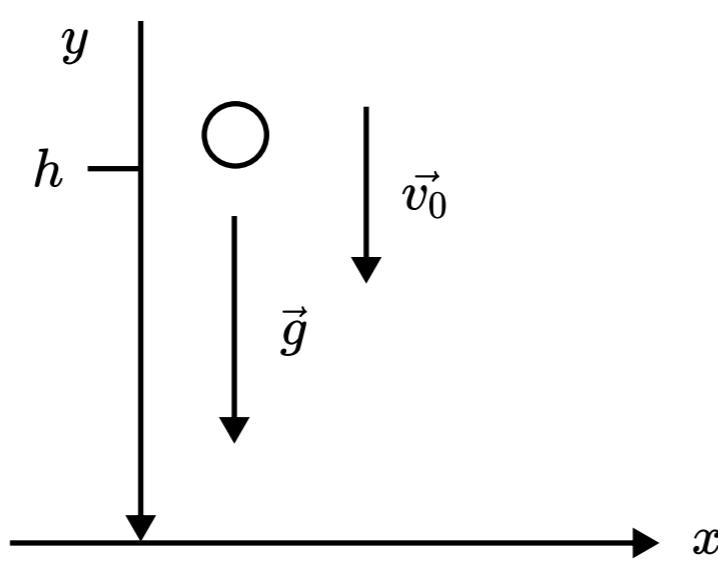
1. Тело падает (движется вниз), вектор скорости направлен в одну сторону с вектором ускорения свободного падения, тело увеличивает скорость:

$$\vec{v} \uparrow\uparrow \vec{g}$$

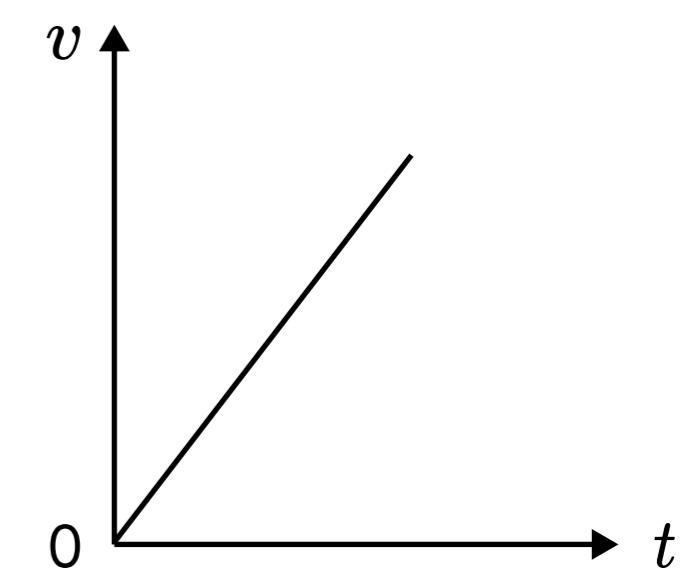
$$v_y = v_{0y} + g_y t$$

$$h_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$$

$$h_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g_y}$$



Если тело падает (движется вниз) без начальной скорости, то  $v_0=0$ . График зависимости модуля скорости от времени при свободном падении начинается из нуля.



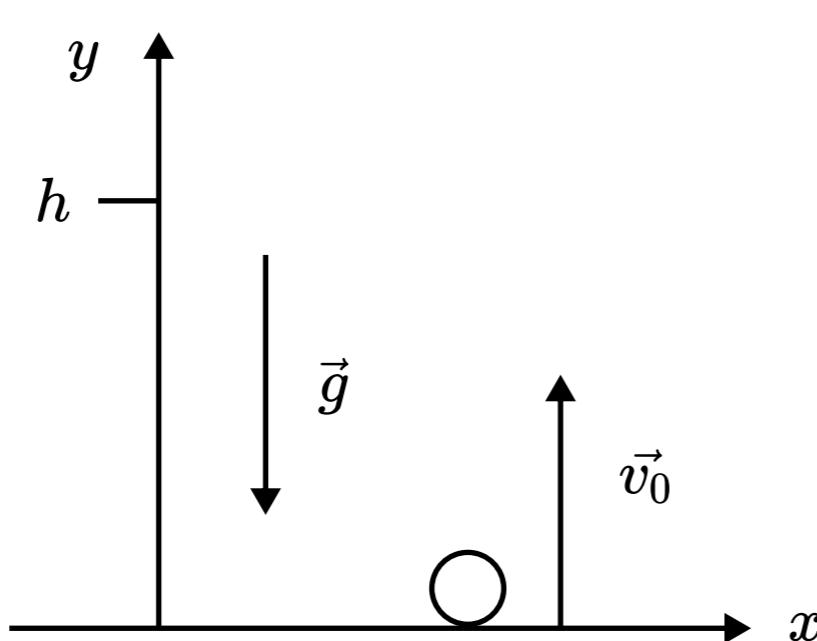
2. Тело брошено вверх, вектор скорости направлен противоположно вектору ускорения свободного падения, при движении вверх тело замедляется:

$$\vec{v} \uparrow\downarrow \vec{g}$$

$$v_y = v_{0y} - g_y t$$

$$h_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{-2g_y}$$

$$h_y = v_{0y} t - \frac{g_y t^2}{2}$$



В верхней точке траектории скорость тела обращается в ноль.

