



**Является ли падение листьев  
свободным падением ?**



**Цель :** ВЫЯСНИТЬ КАК ПАДАЮТ ТЕЛА, ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ВРЕМЯ ПАДЕНИЯ, ЧТО БУДЕТ ЕСЛИ НЕ УЧИТЫВАТЬ СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХА





## Задачи :

1. Дать определение свободного падения
2. Доказать, что свободное падение является равноускоренным движением
3. Выяснить : зависит ли ускорение при свободном падении тел от их массы, объема, формы и т.д.?
4. Путем исследования выяснить: «быстрее ли падает то, что тяжелее»?
5. Уметь математически описывать свободное падение





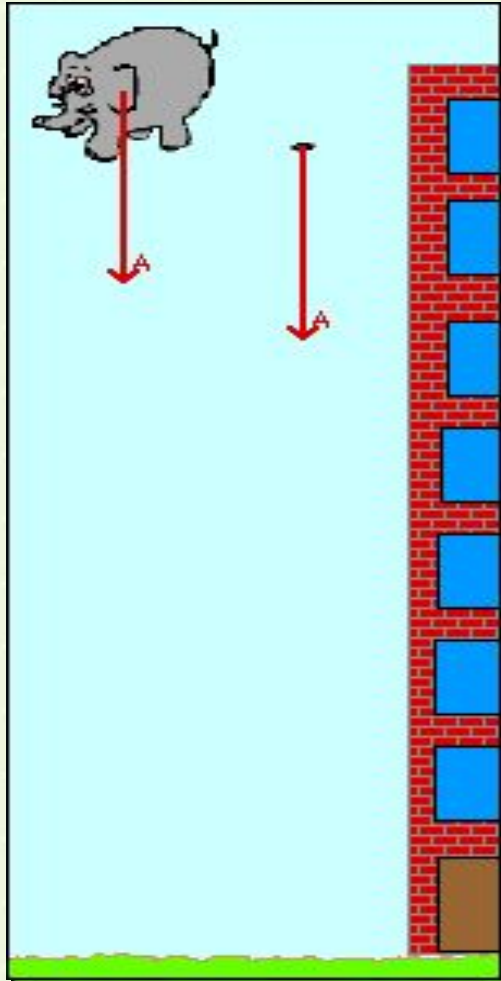
**Гипотеза :**

**все тела , независимо от их массы, форм и размеров, совершают свободное падение совершенно одинаково**

Тема урока :  
**СВОБОДНОЕ  
ПАДЕНИЕ**



Как ведут себя падающие  
тела в реальных условиях?

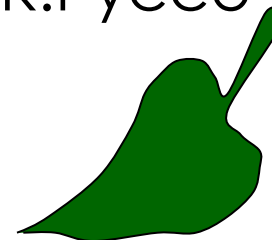
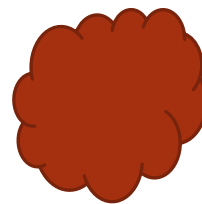
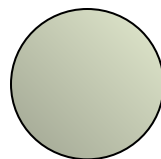


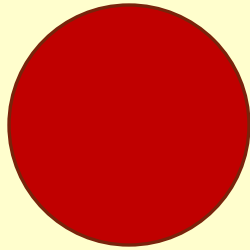
**Свободное падение** – движение  
только под действием  
притяжения Земли

# НАШИ ИСТИННЫЕ УЧИТЕЛЯ – ОПЫТ И ЧУВСТВО

Ж.Ж.Руссо

## ОПЫТЫ



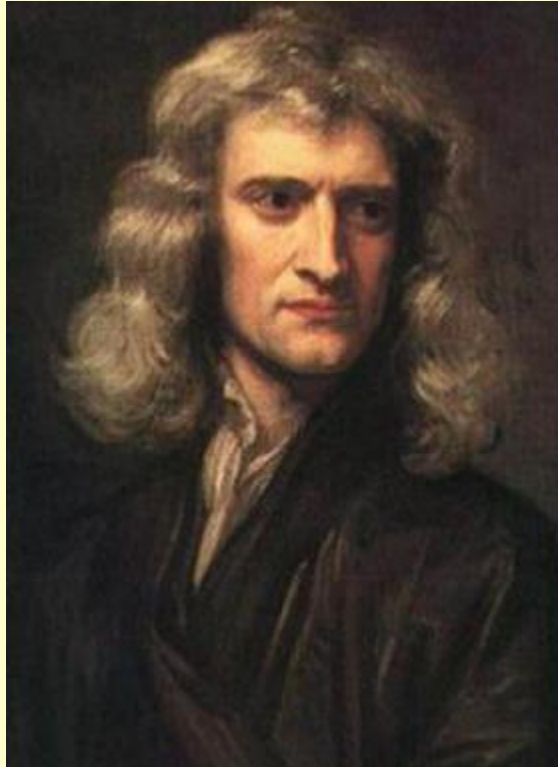


На тело, падающее в воздухе, кроме силы тяжести действует сила сопротивления воздуха, следовательно, такое движение не является свободным

Свободно падающее тело должно двигаться с постоянным ускорением, т. е. равноускоренно

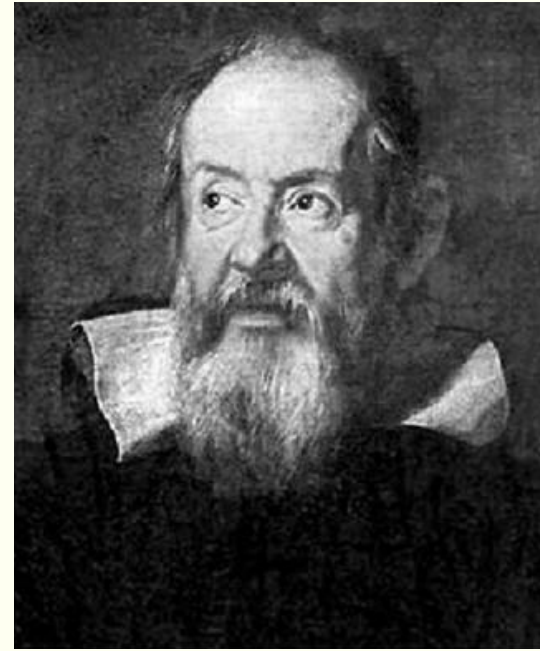
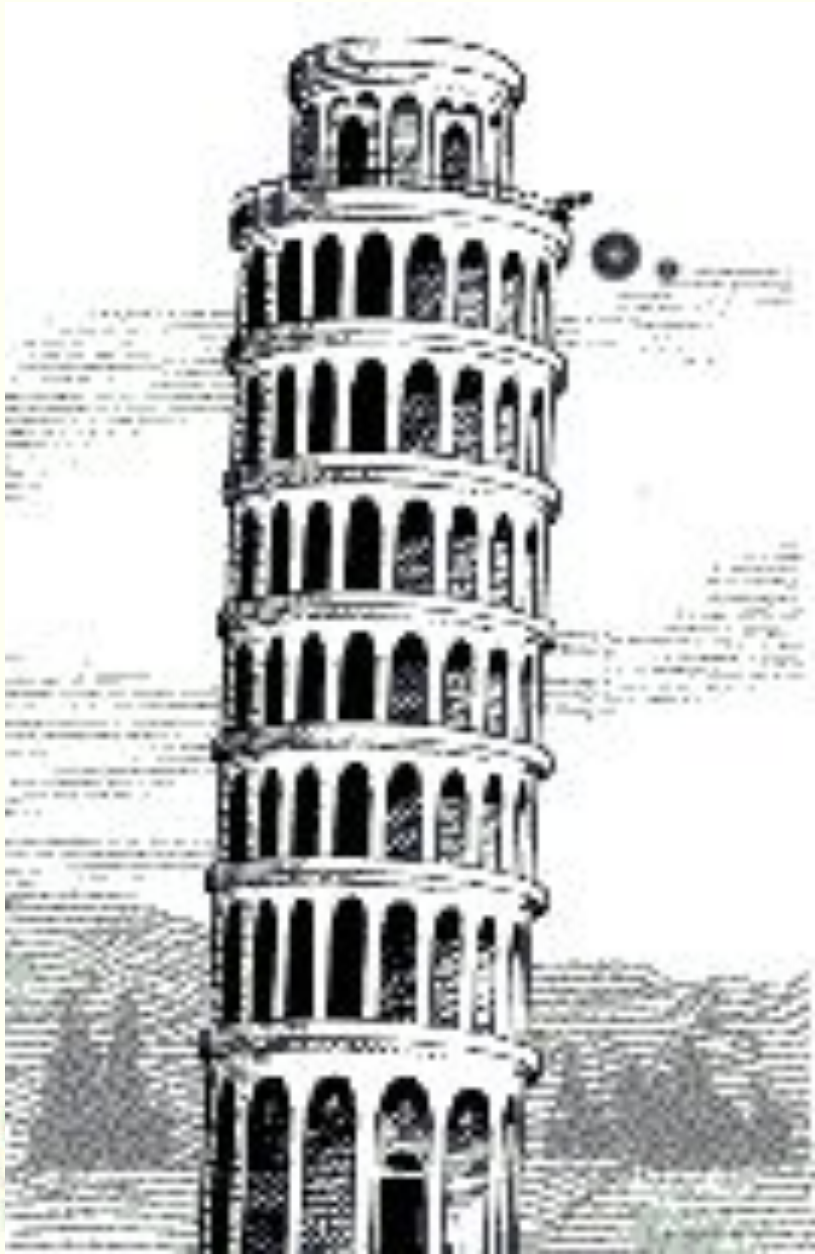
Свободное падение – это падение тела в вакууме





# НЬЮТОН Исаак (1643 – 1727)

Выдающийся английский ученый, заложивший основы современного естествознания, создатель классической физики



**Галилео Галилей  
(1564 – 1642)**

Выдающийся итальянский  
физик и астроном, один из  
основателей точного  
естествознания

**1583**

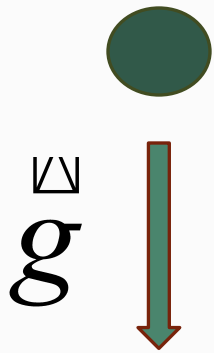
**ГОД**

$g = 9,81 \text{ м} / \text{с}^2$  Ускорение свободного  
падения

$$F_{\text{тяж}} = 9,8 \text{ м} / \text{с}^2 \cdot m$$

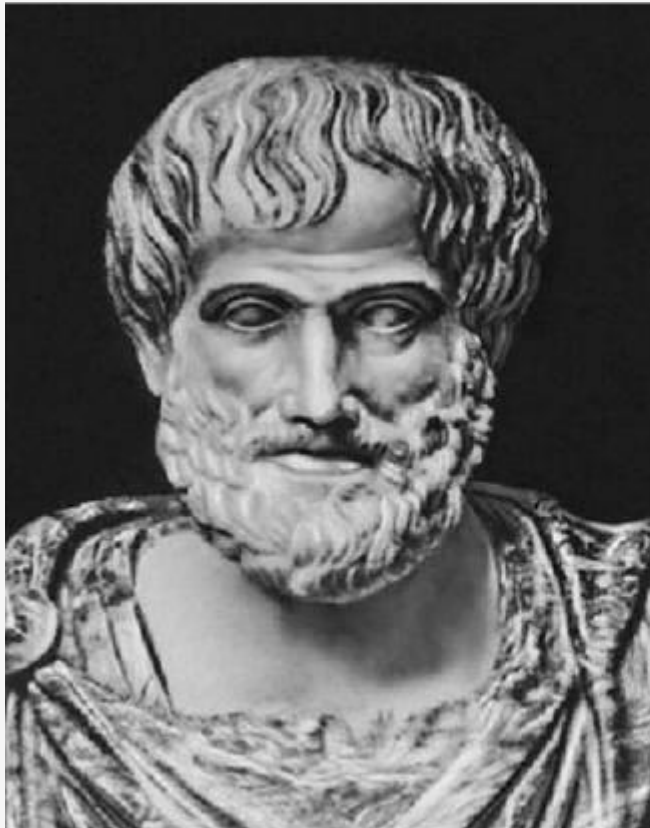
$$F_{\text{тяж}} = 9,8 \text{ Н} / \text{кг} \cdot m$$

$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$$



Ускорение свободного падения всегда  
направлено  
к центру Земли





## **Аристотель (384 – 322 гг до нашей эры)**

Древнегреческий философ и  
ученый

Аристотель утверждал, что в  
реальных  
условиях тела падают с разной  
скоростью.

Он полагал, что чем тяжелее тело,  
тем  
быстрее оно падает




Ускорение свободного  
падения  
зависит от широты  
местности  
на поверхности Земли

На полюсе  $9,83$   
 $\text{м/с}^2$

На широте  $9,80$   
 $\text{м/с}^2$

На экваторе  $9,78$   
 $\text{м/с}^2$



$g_{\text{Урана}} = 8,7 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Нептуна}} = 12,1 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Сатурна}} = 15,2 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Плутона}} = 0,1 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Юпитера}} = 25,0 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Марса}} = 3,7 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Земли}} = 9,81 \text{ м/с}^2$

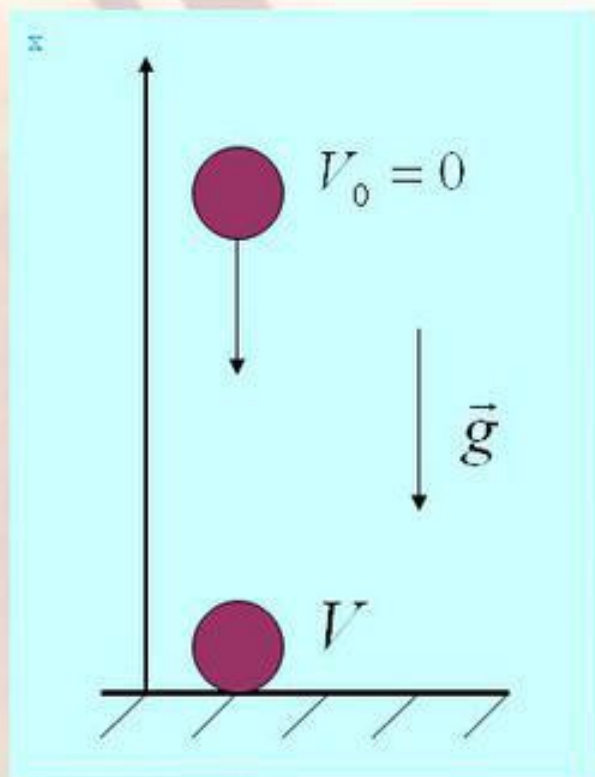
$g_{\text{Венеры}} = 8,85 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Луны}} = 1,63 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Меркурия}} = 3,73 \text{ м/с}^2$

1. Какое движение называется свободным падением?
2. Каким движением является свободное падение?
3. Как направлено ускорение свободного падения?
4. От чего зависит значение ускорения свободного падения?
5. Чему равно нормальное ускорение свободного падения на Земле?
6. Сравните ускорение свободного падения для разных тел в одной и той же точке Земли?

## Движение тела по вертикали вниз



$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{g}t$$



$$V_0 = 0$$

$$V = gt$$



$$V = \sqrt{2gh}$$

$$S = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$$



$$H = \frac{gt^2}{2}$$



$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$



# Движение тела по вертикали

ВНИЗ

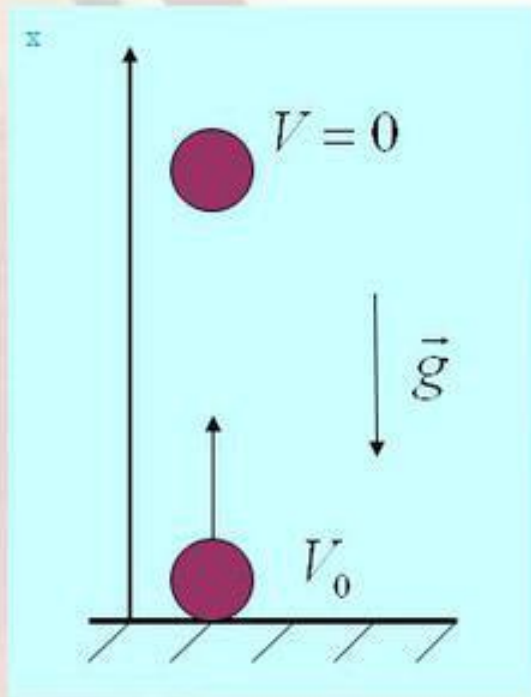
$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{v^2}{2g}$$

$$t = \frac{v}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v = gt = \sqrt{2gh}$$

$$S = V_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

## Движение тела по вертикали вверх



$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{g}t \qquad S = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$$

$$V = 0$$

$$V_0 = gt$$

$$t = \frac{V_0}{g}$$

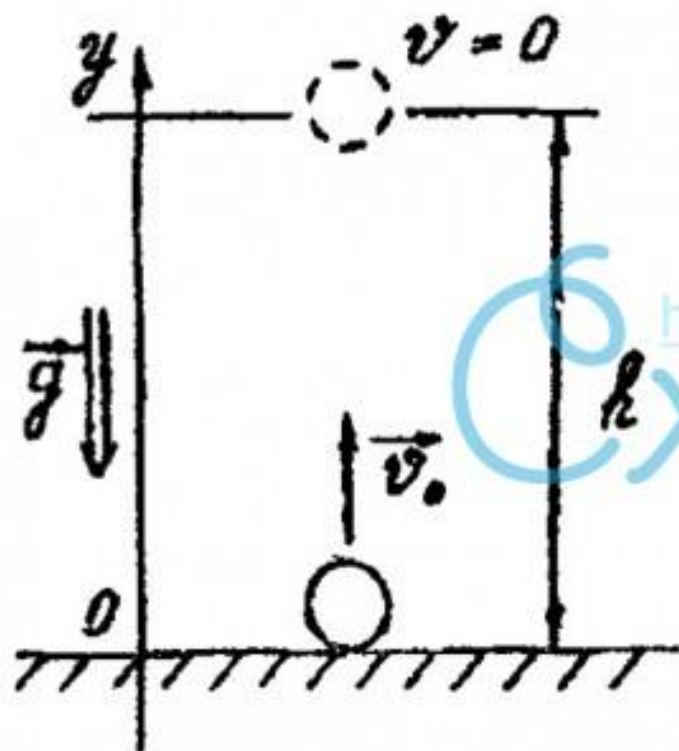
Скорость тела в любой момент времени

$$V = V_0 - gt$$

Максимальная высота подъема тела

$$h = \frac{V_0^2}{2g}$$

## 17. ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ВЕРТИКАЛЬНО ВВЕРХ



1. Начальная скорость тела

$$v_0 = gt, \text{ так как } v = 0.$$

2. Время подъема

$$t = \frac{v_0}{g}$$

3. Скорость тела в момент времени

$$v = v_0 - gt.$$

4. Высота подъема тела (max)

$$h = \frac{v_0^2}{2g}$$

Равноускоренное движение	Свободное падение	Движение тела, брошенного вертикально вверх
$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t$	$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{g}t$	$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{g}t$
$v_x = v_{x0} + a_x t$	$v_y = v_{0y} + gt$	$v_y = v_{0y} - gt$
$\vec{S} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$	$\vec{h} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$	$\vec{h} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$
$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$	$y = v_{0y}t + \frac{gt^2}{2}$	$y = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$
$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$	$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{gt^2}{2}$	$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$



те  
ст





## 1. Свободным падением называется:

- А) Траектория движения любого тела
- Б) Движение тела под действием силы упругости
- В) Движение тела под действием силы тяжести
- Г) Физическая величина, зависящая от массы тела





2. В данном месте Земли все тела падают:

- А) С одинаковой скоростью
- Б) С одинаковым ускорением
- В) С одинаковой скоростью и одинаковым ускорением
- Г) С переменным ускорением





3. Чему будет равна скорость потока воды в водопаде через 4 с от начала падения?

- А) 20 м/с
- Б) 40 м/с

- В) 80 м/с
- Г) 160 м/с





4. С какой высоты упала сосулька, если время ее падения 3 секунды?

А) 15 м

Б) 30 м

В) 45 м

Г) 90 м



Падающие сосульки – серьезная опасность!

5. Сколько времени длился прыжок спортсмена, если в момент касания Земли его скорость была 20 м/с?

А) 1 с  
Б) 2 с

В) 10 с  
Г) 20 с



Отвѣты: 1. В 2. Б 3. Б 4. В 5. Б



# Курская магнитная аномалия Залежи железных руд

Ускорение свободного падения зависит от плотности пород, залегающих в недрах Земли. В районах, где залегают породы плотность которых больше средней плотности Земли (например, железная руда),  $g$  больше. А там, где имеются залежи нефти,  $g$  меньше. Этим пользуются геологи при поиске полезных ископаемых





# Выводы:

Тела падают равноускоренно

Это ускорение называют **ускорением свободного падения**

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

