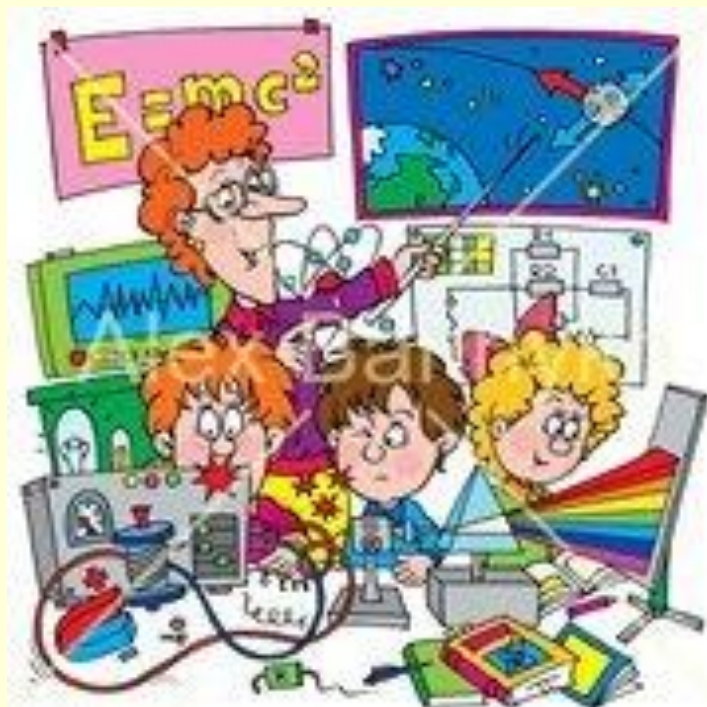


# 10 класс

## Урок изучения нового материала



Презентацию выполнила учитель МОУСОШ № 46 г.Рязани  
**Тулупа Ираида Борисовна** 1

# «Быстрее ли падает, что тяжелее?»

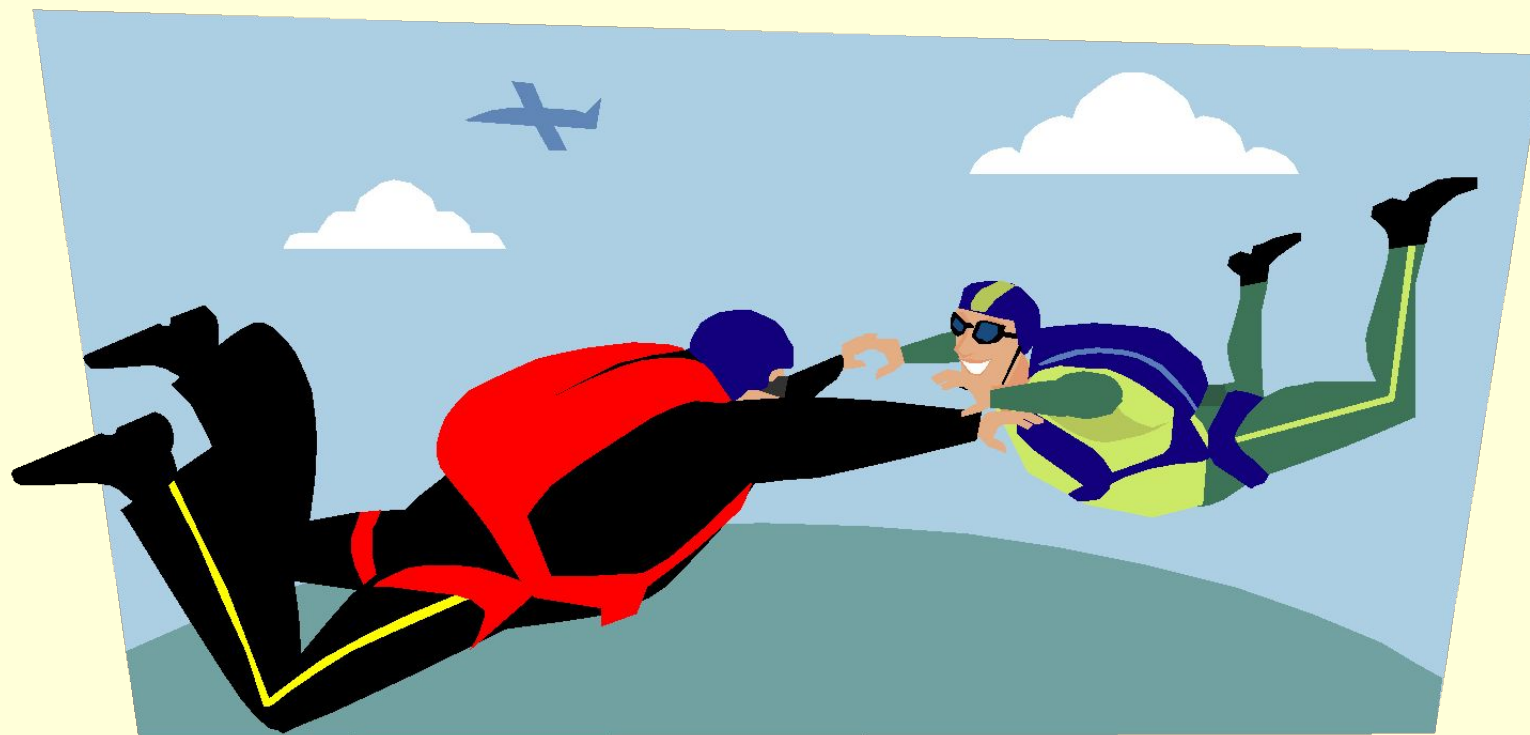
- **Цель урока:**  
При изучении свободного падения показать роль гипотезы в научном познании
- **Задачи урока:**
  1. Дать определение свободного падения.
  2. Выяснить, каким движением является свободное падение
  3. Путем исследования выяснить, **«быстрее ли падает, что тяжелее?»**
  4. Уметь математически описывать свободное падение.
  5. Решить задачи на свободное падение



***Свободное падение***

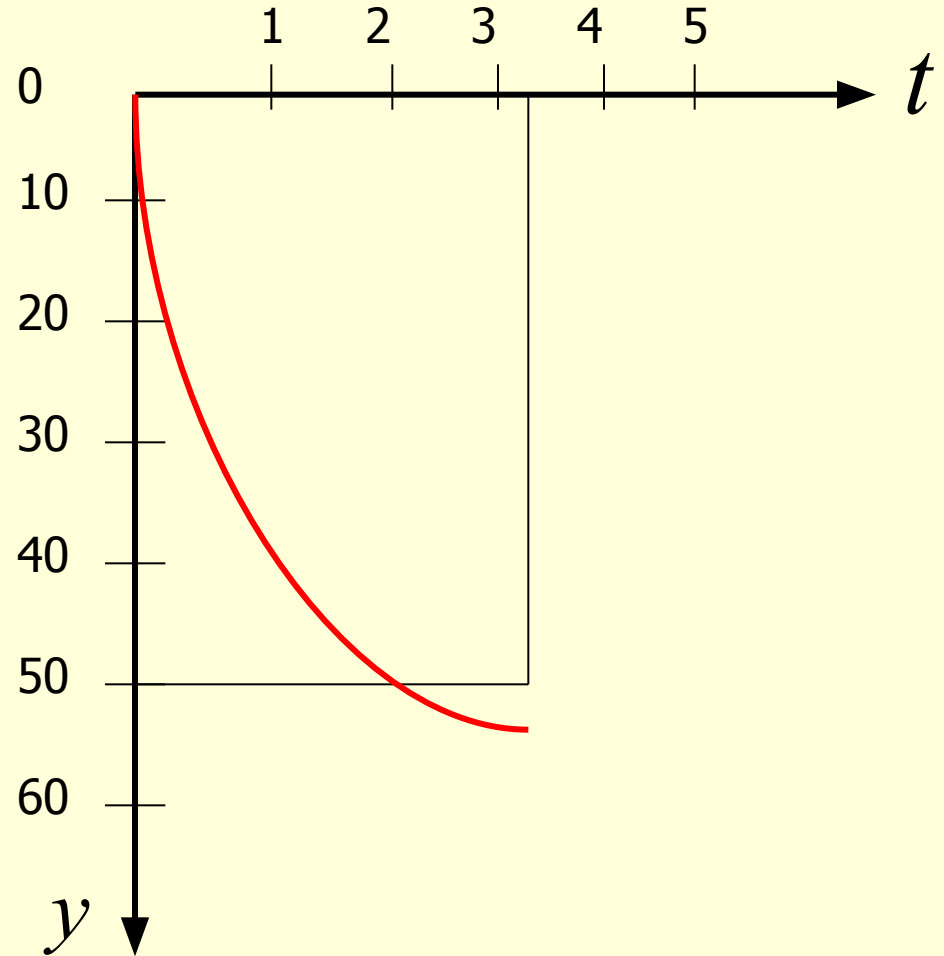
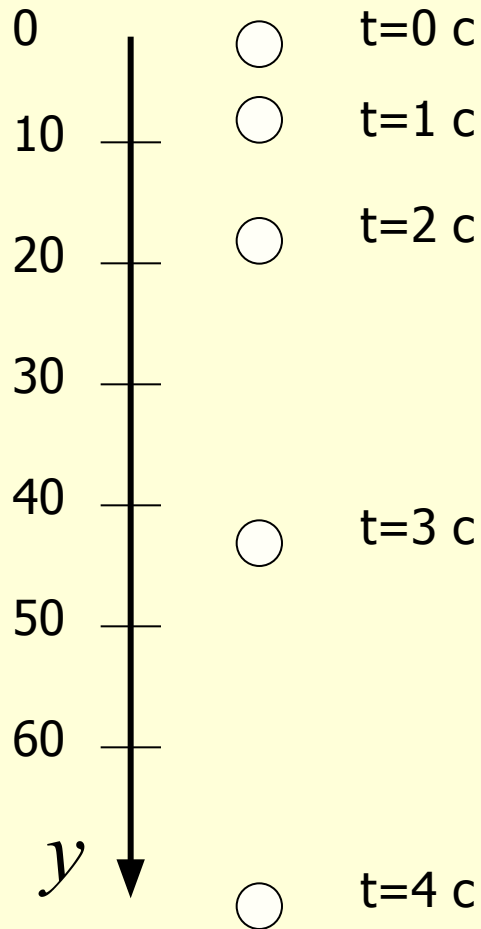
# Свободное падение —

движение под действием только притяжения Земли



Парашютист, в течение прыжка, до раскрытия парашюта, находится практически в свободном падении.

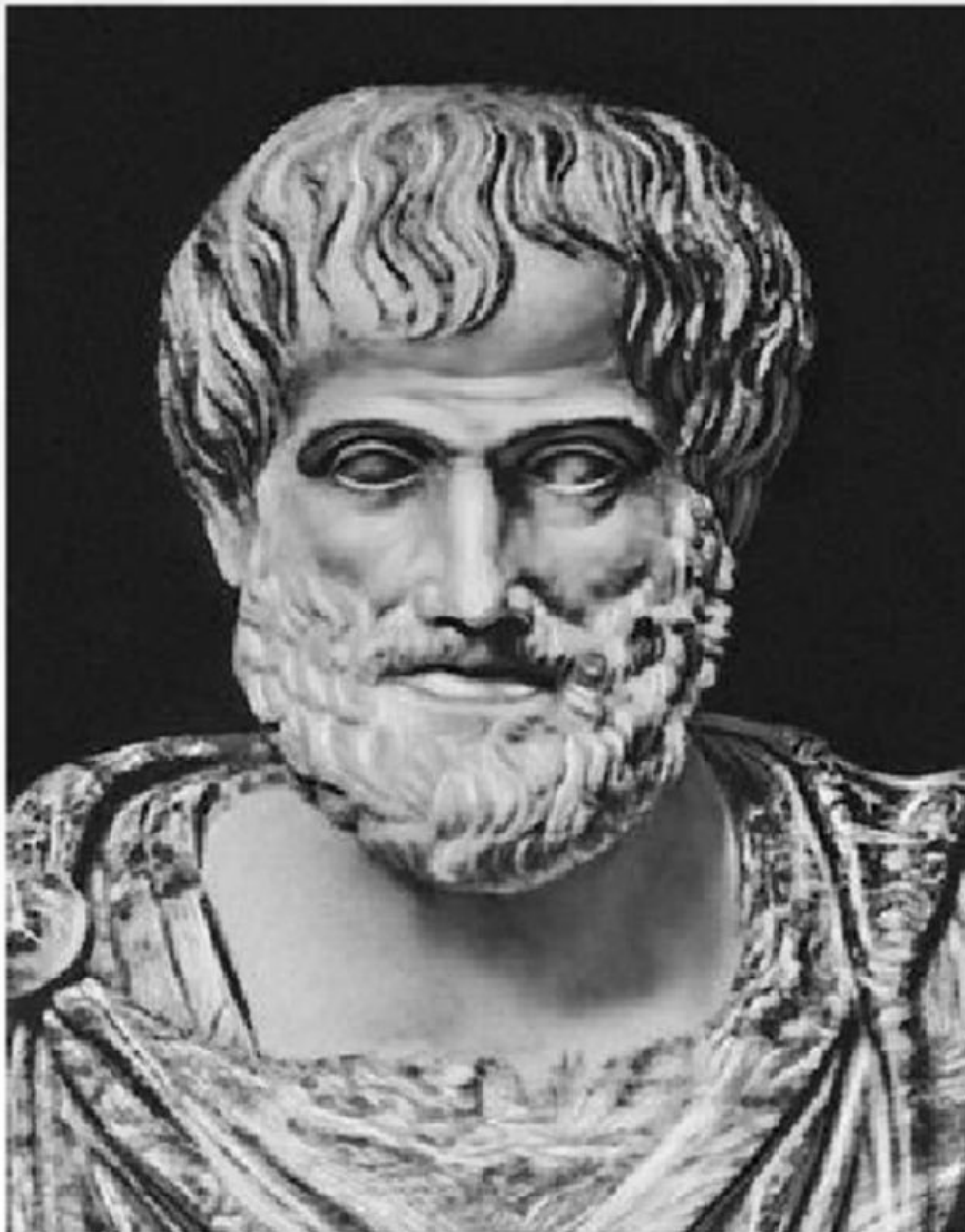
# Изменение положения тела при свободном падении



# «Наши истинные учителя – опыт и чувство»

Ж.Ж.Руссо

- 1 группа** Падение ватки и монетки
- 2 группа** Падение гладкого и скомканного листа бумаги
- 3 группа** Падение шариков одинаковых размеров
- 4 группа** Падение пластин из пластика и картона

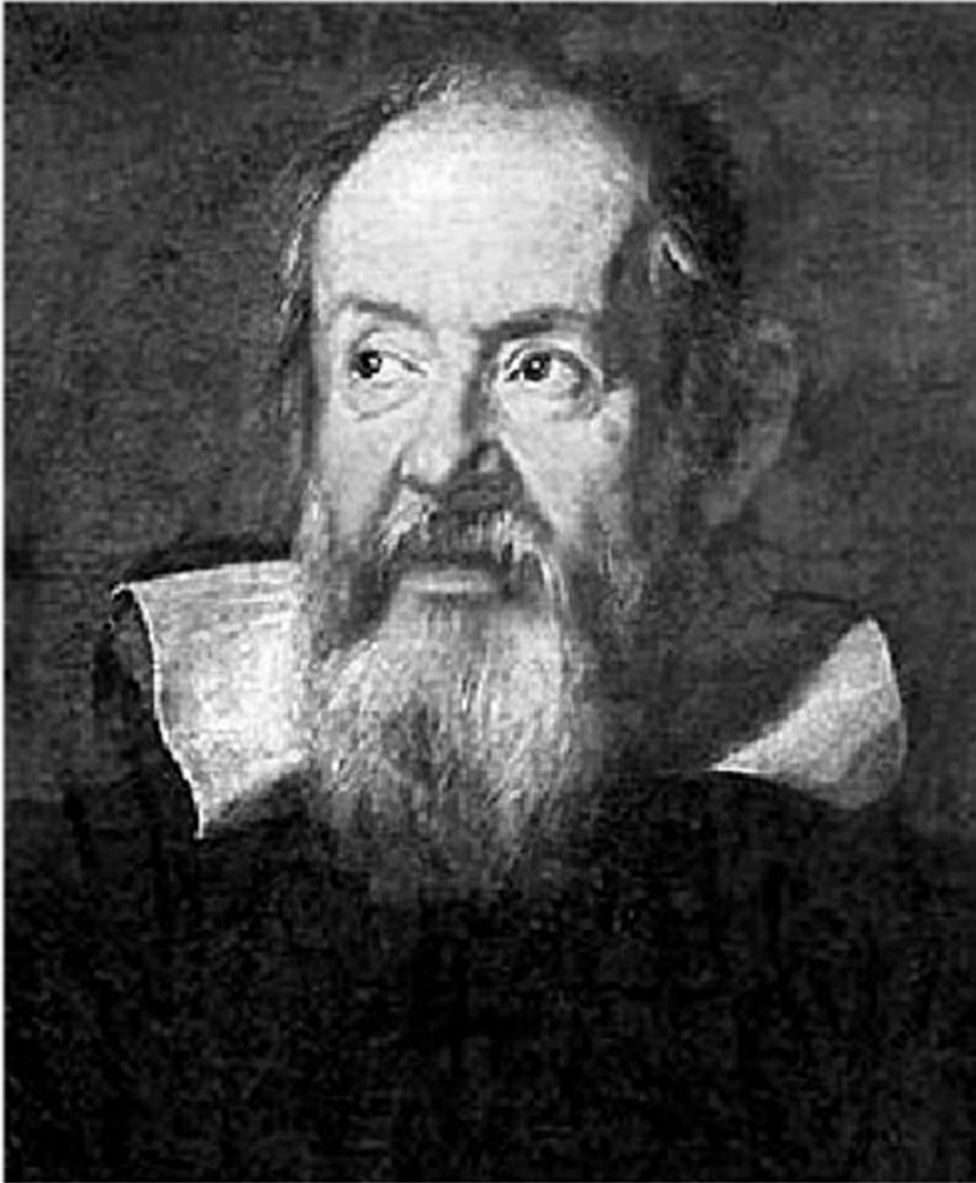


# Аристотель

(384 - 322 гг до н.э.)

*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



# Галилео Галилей

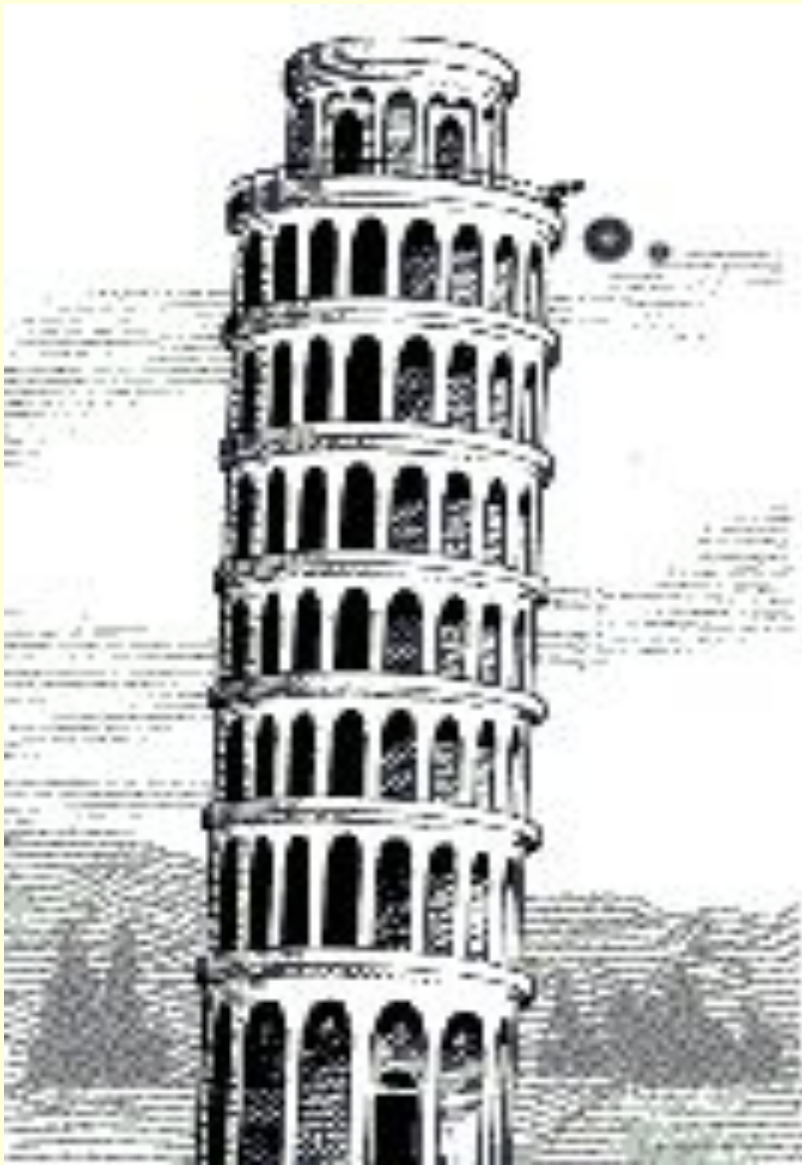
(1564 - 1642 гг)

*выдающийся итальянский физик и астроном, один из основателей точного естествознания*

Усомнился в правильности выводов Аристотеля ученый Галилей. Именно Галилей ввел **эксперимент**, проверяющий гипотезу как **обязательный элемент исследования**.

Именно за использование экспериментального метода его считают **основоположником физической науки**

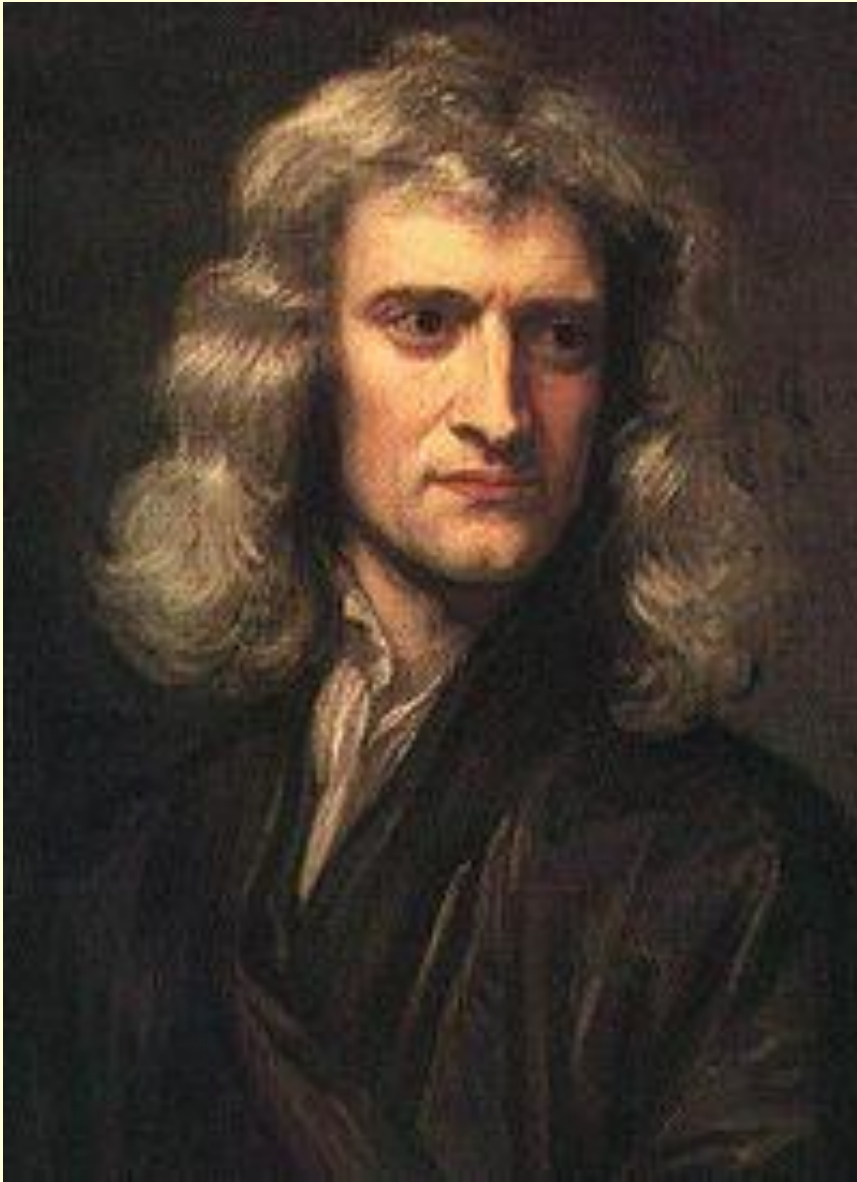




# Опыты

## Галилея

- Согласно легенде, в 1583 году он проводил самые первые опыты по сбрасыванию тяжелых шаров одинакового диаметра с падающей башни высотой 55 метров в итальянском городе Пизе.
- Чтобы исключить влияние формы, он бросал тела одинаковых размеров, но разных масс.
- В результате тщательно проведенных опытов и размышлений он сделал вывод: **ускорения всех свободно падающих тел одинаковы и постоянны**, если пренебречь сопротивлением воздуха.



# Ньютон Исаак

(1643-1727)

*выдающийся английский ученый,  
заложивший основы современного  
естествознания, создатель  
классической физики*

Вскоре после Галилея были  
**созданы воздушные насосы**,  
позволяющие проводить опыты со  
свободным падением в вакууме.

Именно опыт Ньютона  
дал решающую проверку  
предположению Галилея

# Физкультминутка



1. упражнение для спины
2. упражнения для глаз
3. массаж пальцев



- Тела разных масс падают **в вакууме с одинаковым ускорением**
- Ускорение свободного падения обозначается  **$g$**
- Ускорение свободного падения всегда направлено **к центру Земли**





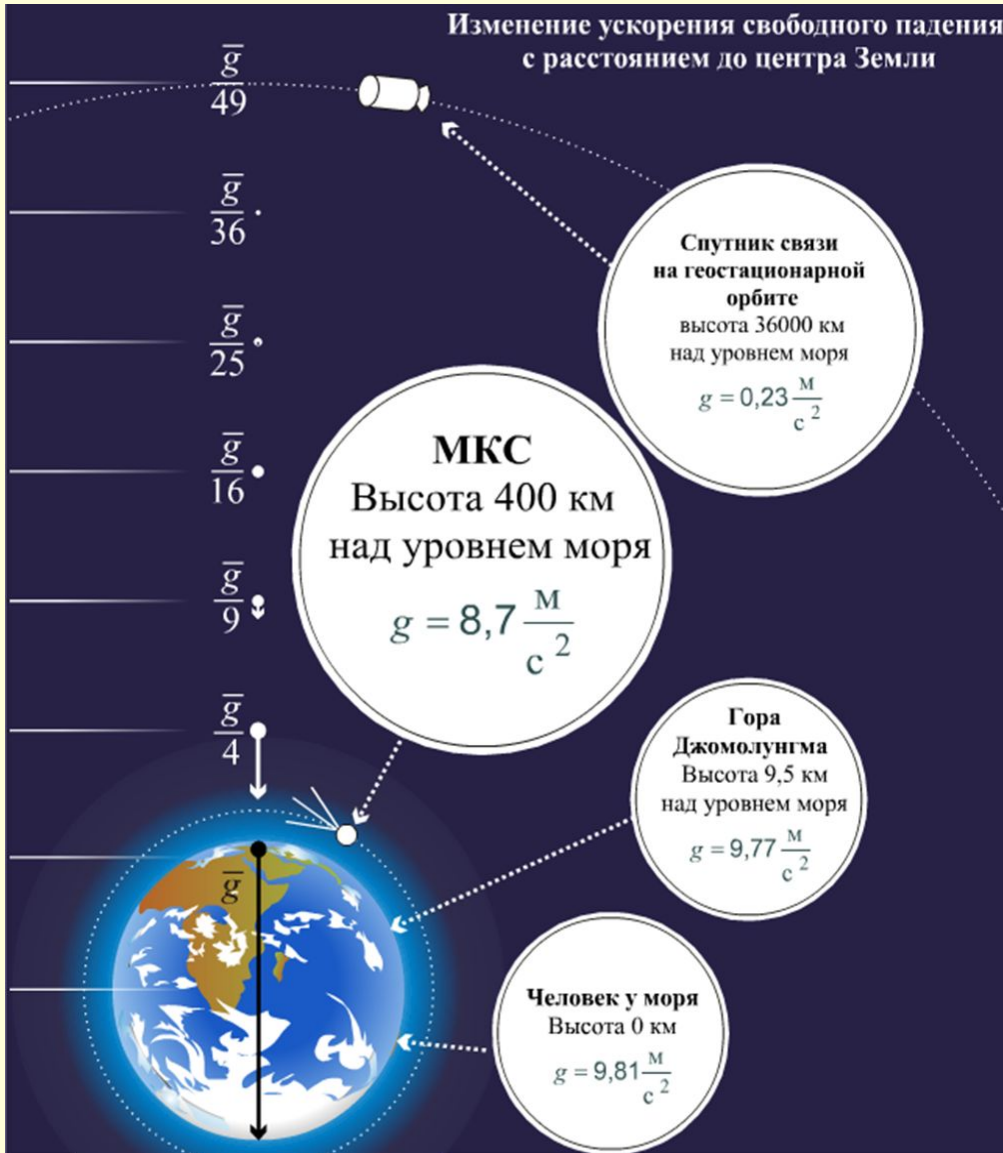
# 1. Ускорение свободного падения зависит от географической широты местности на поверхности Земли

$h$ , км	$g$ , м/с <sup>2</sup>
На полюсе	9,83216
На широте 45°	9,80616
На экваторе	9,78030

$g = 9,81 \text{ м/сек}^2$  - нормальное ускорение свободного падения

# 2. Ускорение свободного падения

зависит от **ВЫСОТЫ** над Землей



$h$ , км	$g$ , м/с <sup>2</sup>
0	9,8066
1	9,8036
10	9,7759
100	9,505
500	8,45
5000	3,08
10 000	1,50
50 000	0,13
400 000 <sub>14</sub>	0,0025



*Курская магнитная  
аномалия.  
Залежи железных руд.*

3. 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.

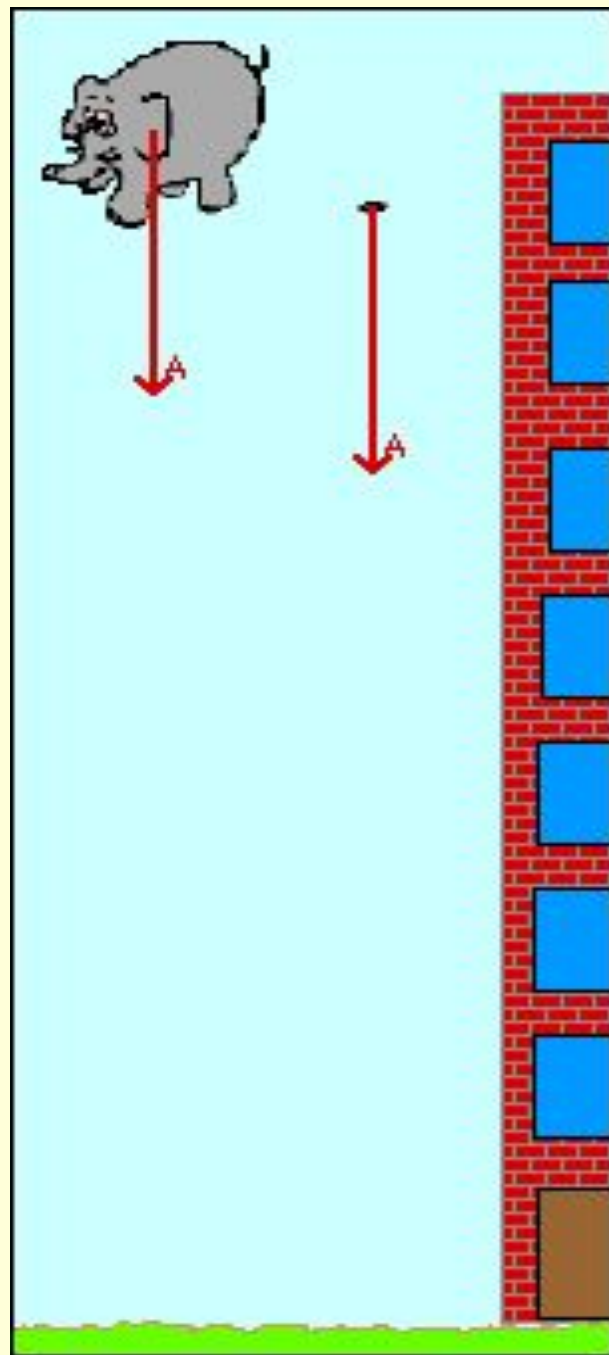
Ускорение свободного падения  
на Земле принимают  
приблизительно  $g = 9,8 \text{ м/сек}^2$   
(для грубых расчетов  $g=10 \text{ м/сек}^2$ )





- В условиях Земли падение тел считается **условно свободным**, т. к. при падении тела в воздушной среде всегда возникает еще и сила сопротивления воздуха.

- **Идеальное свободное падение** возможно лишь **в вакууме**, где нет силы сопротивления воздуха, и независимо от массы, плотности и формы все тела падают одинаково быстро, т. е. в любой момент времени тела имеют одинаковые мгновенные скорости и ускорения.



# Запишите формулы

1. Проекция скорости при равноускоренном движении
2. Проекция пути при равноускоренном движении, если известно время движения
3. Проекция пути при равноускоренном движении, если не известно время движения
4. Координата тела в любой момент времени

# Формулы

Равноускоренное движение

Ось  $\longrightarrow$  X

$$V_x = V_{0x} + a_x t$$

$$S_x = V_{0x} t + a_x t^2/2$$

$$S_x = \frac{V_x^2 - V_{0x}^2}{2a_x}$$

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

Свободное падение тел

Ось  $\downarrow$  y  $\downarrow$  g

$$V_y = V_{0y} + g t$$

$$h = V_{0y} t + g t^2/2$$

$$h = \frac{V_y^2 - V_{0y}^2}{2g}$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + g t^2/2$$

# Свободное падение без начальной скорости

$$\bullet V_y = g t \longrightarrow t = \frac{V_y}{g}$$

$$\bullet h = \frac{gt^2}{2} \longrightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\bullet h = \frac{V_y^2}{2g} \longrightarrow V_y = \sqrt{2gh}$$

# Повторение теории

- 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. Сравни ускорение свободного падения для разных тел в одной и той же точке Земли

# 1. Свободным падением называется:

- **Траектория движения любого тела**
- **Движение тела под действием силы упругости**
- **Физическая величина, зависящая от массы тела**
- **Движение тела под действием силы тяжести**

## 2. В данном месте Земли все тела падают

- С одинаковой скоростью
- С одинаковым ускорением
- С одинаковой скоростью и одинаковым ускорением
- С переменным ускорением



Прыжок с<sup>2</sup>Фарзанки

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

$$V_0 = 0 \text{ м/с}, g = 10 \text{ м/с}^2$$

- 20 м/с
- 40 м/с
- 80 м/с
- 160 м/с



Один из высочайших водопадов мира  
**Утигард** в Норвегии. Его <sup>24</sup>высота 610 м



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

$$V_0 = 0 \text{ м/с}, g = 10 \text{ м/с}^2$$

- 15м
- 30м
- 45м
- 90м



Падающие сосульки – серьезная опасность!

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

$$V_0 = 0 \text{ м/с}, g = 10 \text{ м/с}^2$$

- 1 с
- 2 с
- 10 с
- 20 с



# Домашнее задание

- **Учебник** §17, 18 (с. 43) учить
- **Учебник** упр.4 (1) с. 43 решить
- **Задачник** № 204 решить

# Рефлексия

## Незаконченное предложение

*(Необходимо продолжить фразу)*

- ✓ Я сегодня на уроке открыл для себя...
- ✓ Мне понравилось на уроке то, что...
- ✓ На уроке меня порадовало...
- ✓ Я удовлетворён своей работой, потому что...
- ✓ Мне хотелось бы порекомендовать...



Подведение итогов урока.  
Выставление оценок.  
Комментарий по рефлексии.