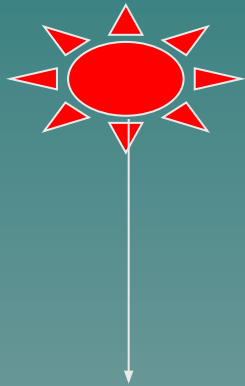


# *«Свободное падение тел»*



# Теория Аристотеля (IV в. До н.э.)

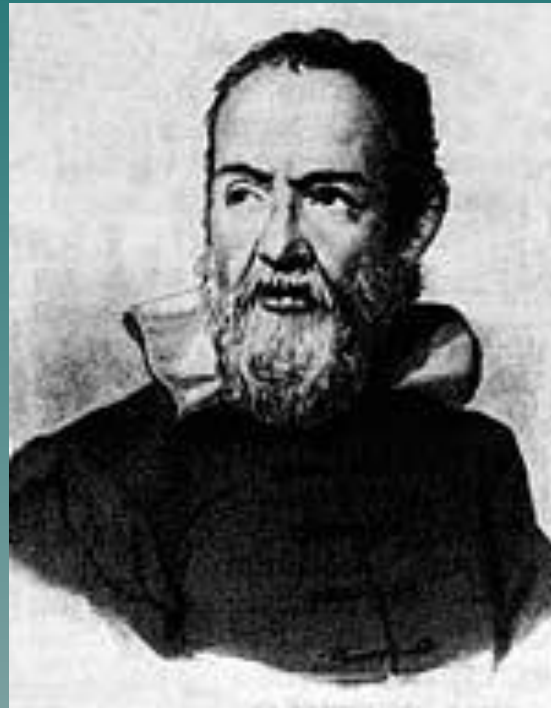
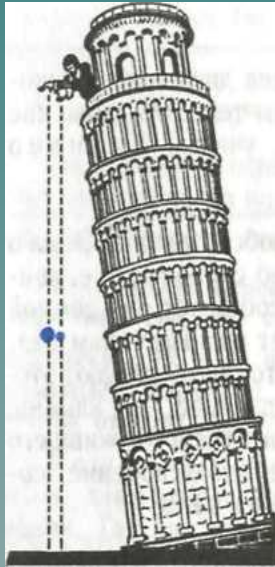
- ◆ (просуществовала 2 тысячи лет)



Раньше в 8 раз!

# Галилео Галилей

1564 — 1642



# Опыт № 1

- ◆ Падение двух Листков бумаги, один из которых смят в комок
- ◆ Вывод: Время падения не зависит от массы тела!
- ◆ Теория Аристотеля???

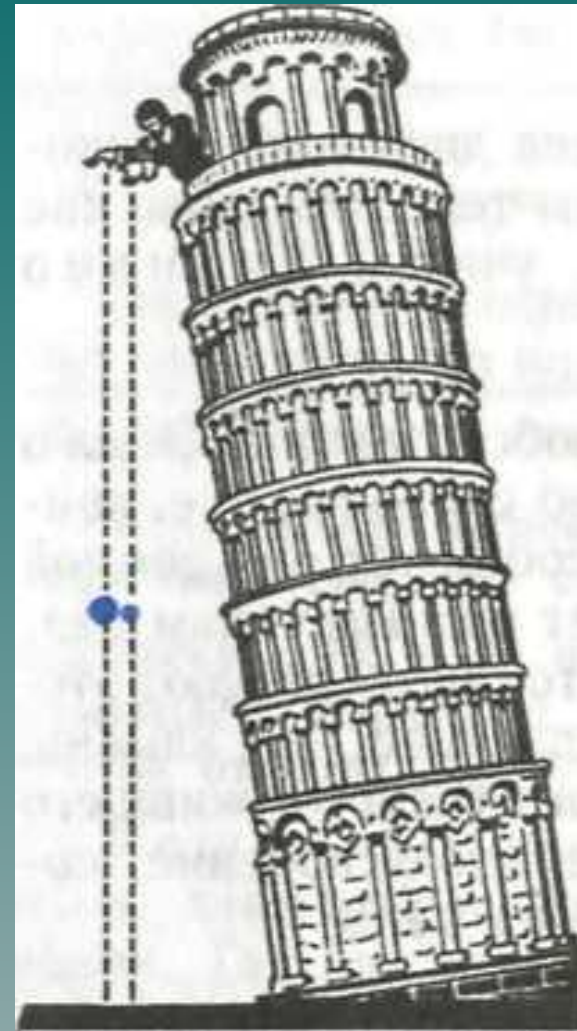
# Опыт № 2

- ◆ Падение бумаги и книги(сначала каждый предмет отдельно, а потом лист лежит на книге)
- ◆ Вывод: Если лёгкое тело падает медленнее, чем тяжёлое, то оно должно «притормаживать» падение тяжёлого тела и связка двух тел должна падать медленнее, чем одно тяжёлое тело.
- ◆ Но ведь связку можно считать одним телом, ещё более тяжёлым. И значит, связка должна падать быстрее, чем одно тяжёлое тело
- ◆ Теория Аристотеля???

# Опыт № 3

- ◆ Падение гирек массой 100г и 1 кг
- ◆ Вывод: Гирьки упали почти одновременно! Время падения не зависит от массы тела!
- ◆ Теория Аристотеля???

# Исследования Галилея



- ◆ Надо учитывать сопротивление воздуха!!!

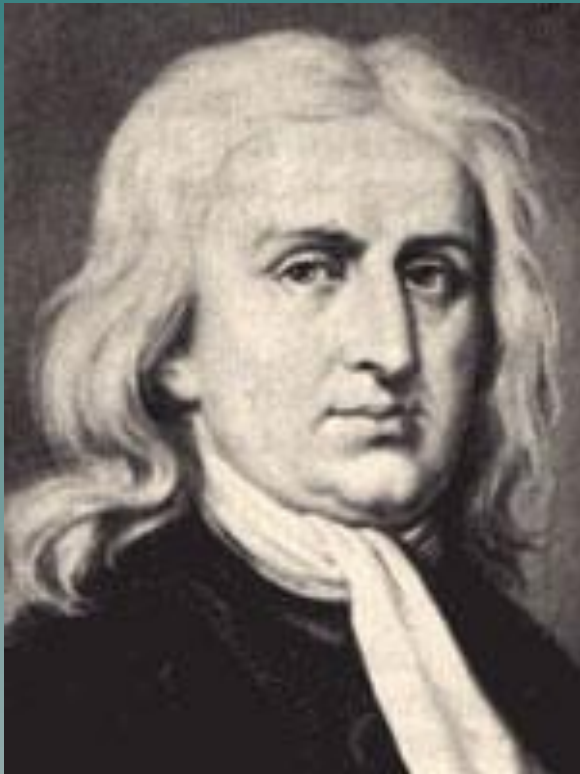


- ◆ Движение тела только под влиянием притяжения к Земле , когда сопротивлением воздуха можно пренебречь, называют **свободным падением**.
- ◆ **Свободное падение – это падение в безвоздушном пространстве.**
- ◆ Падение тел независимо от их массы происходит с одинаковым ускорением – **ускорением свободного падения  $g=9,8\text{м/с}^2$ .**

# Ускорение свободного падения

- ◆ На полюсе  $g=9,832 \text{ м/с}^2$
- ◆ На экваторе  $g=9,780 \text{ м/с}^2$
- ◆ На высоте 100км над полюсом  $g=9,53 \text{ м/с}^2$
- ◆ На Луне  $g=1,623 \text{ м/с}^2$

# Ньютон (Newton) Исаак (1643–1727)



Английский математик, механик, астроном и физик, создатель классической механики, член (1672) и президент (с 1703) Лондонского королевского общества.

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

# Алгоритм решения задач по данной теме

- ◆ Записать данные задачи.
- ◆ Сделать чертеж.
- ◆ Выбрать систему координат и записать уравнения движения и изменения скорости тела в проекциях на заданные оси.
- ◆ Выбрать характерные точки на чертеже и переписать уравнения относительно этих точек.
- ◆ Решить полученную систему уравнений и оценить результат.

# Задача №1

С балкона бросили мяч вертикально вверх со скоростью  $v_0 = 9\text{ м/с}$ . Найдите положение мяча относительно точки бросания мяча и его скорость спустя время  $t_1 = 2\text{ с}$  от момента бросания. Сопротивление воздуха не учитывать.

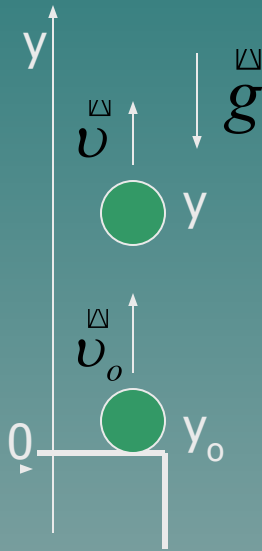
Дано

$$v_0 = 9\text{ м/с}$$

$$t_1 = 2\text{ с}$$

$y$  - ?

$v$  - ?



Выбрав начальные условия, зададим начальные и граничные условия. Решим полученную систему и оценим результат. Проверим, удовлетворяют ли полученные значения уравнениям относительно скорости и положения тела в проекциях на заданные оси.

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

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

$$y = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v = v_0 - gt$$

$$y = 9 \cdot 2 - 9.8 \cdot 4 \approx -2(\text{м})$$

$$v = 9 - 9.8 \cdot 2 = -11(\text{м/с})$$

Полученные результаты отрицательные, следовательно, тело через 2с уже двигалось вниз со скоростью 11м/с и находилось ниже уровня балкона на 2м.

# ОТВЕТЫ К ТЕСТАМ

## ◆ Вариант 1

- ◆ 1 В
- ◆ 2 В
- ◆ 3 В
- ◆ 4 С
- ◆ 5 В
- ◆ 6 А
- ◆ 7 Д

## ◆ Вариант 1

- ◆ 1 В
- ◆ 2 А
- ◆ 3 А
- ◆ 4 В
- ◆ 5 В
- ◆ 6 А
- ◆ 7 Д

# Домашнее задание

- Учебник Стр. 28 – 29
- ответить вопросы на стр30
- Решить задачи по карточкам