

**Свободное падение, ускорение  
свободного падения.**



## Цели обучения :

9.2.1.9 - использовать кинематические уравнения равнопеременного движения для описания свободного падения

1. Назовите виды движения.
2. Дайте определение ускорения, объясните его физический смысл.
3. Приведите примеры равнопеременного движения.
4. Найти из предложенных формул, формулы скорости (ускорения, перемещения, уравнение координаты)

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

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$$

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

## Утверждения

## Истина или ложь

Свободным падением называется движение тела вертикально вниз без начальной скорости.

Чем тяжелее тело, тем быстрее оно падает на Землю.

Свободное падение является равноускоренным движением.

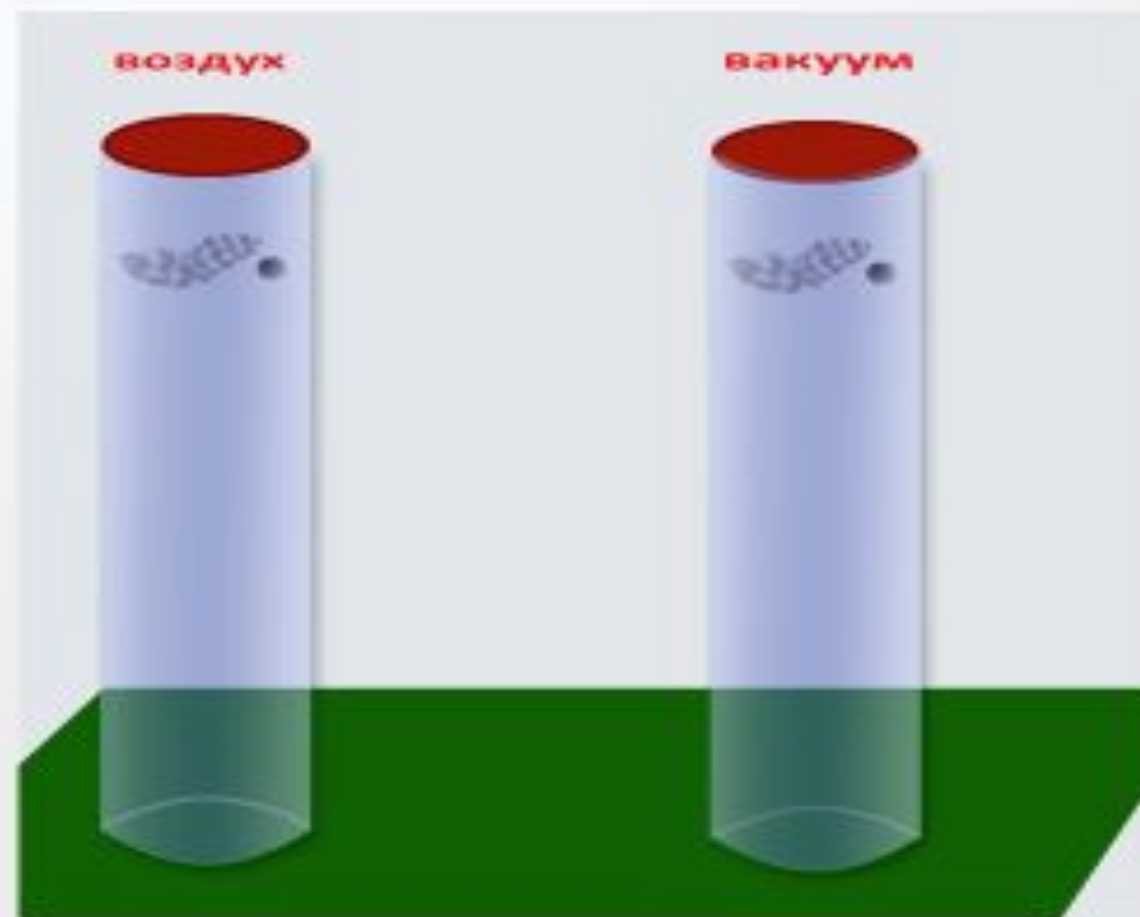
Ускорение, с которым падает тело, зависит от массы, плотности и формы тела.



***Свободным падением*** называется движение тел под действием силы тяжести.



## Опыт



### **Вывод:**

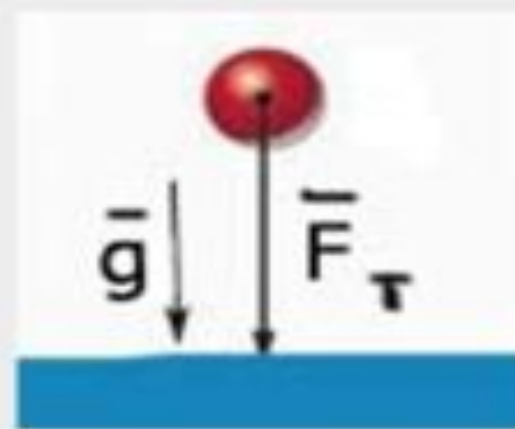
на падающие тела кроме силы тяжести действует сопротивление воздуха.

### **Вывод:**

если исключить действие воздуха, то тела разных масс будут падать одновременно.

**Ускорение свободного падения** — это ускорение, которое приобретают все тела при свободном падении вблизи поверхности Земли независимо от их массы. Обозначается буквой  **$g$** . Ускорение свободного падения на Земле приблизительно равно  **$g = 9,81 \text{ м/с}^2$** . Свободное падение — это равноускоренное движение.

Ускорение свободного падения всегда направлено к **центру** Земли.



## Ускорение свободного падения

Различие в значении ускорения объясняется суточным вращением Земли и формой Земли – Земля сплюснута у полюсов, поэтому полюсный радиус Земли меньше экваториального радиуса.

↓ на полюсе	$g=9,832 \text{ м/с}^2$
↓ на экваторе	$g=9,780 \text{ м/с}^2$
↓ на высоте 100км над полюсом	$g=9,53 \text{ м/с}^2$

$$g = G \frac{M}{(R + h)^2}$$

**G** – гравитационная постоянная,  $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$

**M** – масса Земли,  $M = 5,9736 \cdot 10^{24} \text{ кг}$

**R** – радиус Земли, средний радиус Земли  $R_{3,\text{CP}} = 6371 \text{ км}$

**h** – высота тела над поверхностью Земли



# **Задание №1**

(работа с учебником физики Н.А Закирова, с.34 п.3)

## **Стратегия «Ассоциация»**

Записать формулы свободного падения, учитывая, что ускорение – это ускорение свободного падения, перемещение (пройденный путь) – высота

## Формулы

Основные  
формулы

$v_0 = 0$

Другие формулы

$$v = v_0 \pm gt$$

$$h = v_0 t \pm \frac{gt^2}{2}$$

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

$$x = x_0 \pm v_0 t \pm \frac{gt^2}{2}$$

$$v = gt$$

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

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

$$x = x_0 \pm \frac{gt^2}{2}$$

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

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

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

## **Задание №2**

(работа с учебником с.34-35)

**Сравнить движение по горизонтали и по вертикали, сделать вывод.**

## Задание №3

### Решение дифференцированных задач

1. Камень падает с высокого обрыва. Какую скорость он имеет через 5 секунд после начала падения? Сопротивление воздуха не учитывать.
2. Сосулька падает с крыши и долетает до земли за 3 секунды. Какой путь она прошла при этом?
3. Тело падает с высоты 120 м. Через сколько времени оно достигнет поверхности Земли?
4. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какое расстояние от Земли он удалится за 2 минуты?
5. Какой путь проходит свободно падающее тело за шестую секунду падения?



# Закрепление

## *1. Закончи предложение*

- 1) В трубке, из которой откачен воздух, на одной и той же высоте находятся дробинка, кусочек ваты и пробка. Дна трубки при их свободном падении достигнет ...
- 2) На разных планетах ускорение свободного падения ...
- 3) Свободное падение относится к такому виду движения, как ...

## *2. Найди ошибку в формулах*

$$u_x = u_{0x} + g_x$$

$$h = u_{0x} t + g_x t/2$$

$$x = x_0 + u_{0x} t + g_x t^2$$

# Рефлексия

Утверждения	Истина или ложь
Свободным падением называется движение тела вертикально вниз без начальной скорости.	
Чем тяжелее тело, тем быстрее оно падает на Землю.	
Свободное падение является равноускоренным движением.	
Ускорение, с которым падает тело, зависит от массы, плотности и формы тела.	