



# ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

ГОРДЕЕВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА



# ФИЗИКА КАК НАУКА О ПРИРОДЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАУК. ПРЕДМЕТ ФИЗИКИ.

*Физика – это наука понимать природу*  
Э. Роджерс

**Физика** – наука о сущем, наука о природе в самом общем смысле (от греч. physis - природа).

Первыми физиками были древнегреческие философы, жившие еще до нашей эры. Самым известным из них был Аристотель (384 – 322 до н.э.), именно он ввел в научный обиход термин “**физика**”.

Понятие “наука” имеет несколько основных значений:

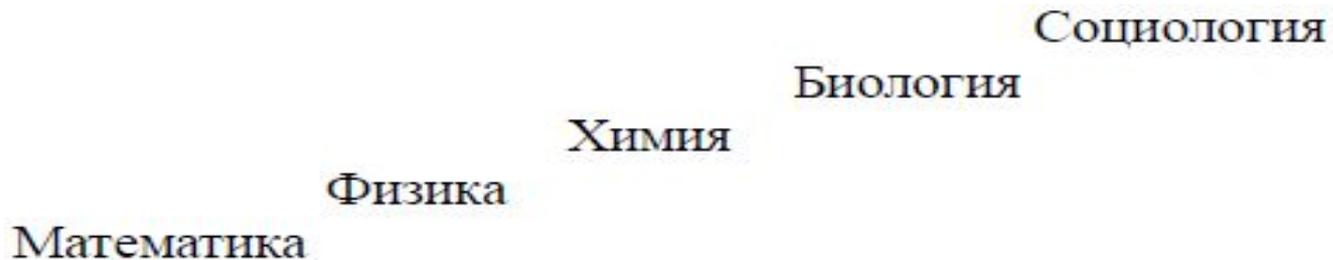
- во-первых, под наукой понимается **сфера человеческой деятельности, направленной на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе и познании окружающего мира;**
- во втором значении наука выступает как результат этой деятельности – **система полученных научных знаний;**
- в-третьих, наука понимается как **одна из форм общественного сознания, социальный институт.**

# ФИЗИКА КАК НАУКА О ПРИРОДЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАУК. ПРЕДМЕТ ФИЗИКИ.

Аристотель разделял науки на **физику** (природа), **этику** (общество) и **логику** (мышление).

Ф. Бэкон разделил науки на 3 группы: **историю, поэзию и философию** (XVII в.).

**Иерархическая лестница наук:**



Г. Галилей говорил: “математика - это язык, на котором написана книга природы”.

# КЛАССИФИКАЦИЯ НАУК

## естественные науки и математика

*механика,  
физика,  
химия, биология,  
география,  
гидрометеорология,  
экология,  
медицина  
и др.*

## гуманитарные и социально-экономические науки

*культурология,  
филология,  
философия,  
журналистика,  
история,  
политология,  
психология,  
социальная работа,  
менеджмент,  
экономика,  
искусствоведение  
и др.*

## технические науки

*строительство,  
полиграфия,  
телекоммуникации  
металлургия,  
горное дело,  
электроника и микроэлектроника  
радиотехника,  
архитектура  
и др.*

## сельскохозяйственные науки

*агрономия,  
зоотехника,  
ветеринария,  
агроинженерия,  
рыболовство  
и др.*

Такие науки, как математика, логика, информатика, и кибернетика, одними учёными выделяются в отдельный класс — формальные науки. Другие учёные считают математику точной наукой, а остальные когнитивными науками

# Физика – фундаментальная наука

**Физика** позволяет выводить общие законы на основании изучения простых явлений.

- МЕХАНИЧЕСКИЕ
- ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
- МАГНИТНЫЕ
- ТЕПЛОВЫЕ
- ЗВУКОВЫЕ
- СВЕТОВЫЕ
- ВНУТРИАТОМНЫЕ
- ВНУТРИЯДЕРНЫЕ

***ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ***

**ФИЗИКА – НАУКА О НАИБОЛЕЕ ПРОСТЫХ И ВМЕСТЕ С  
ТЕМ НАИБОЛЕЕ ОБЩИХ ФОРМАХ ДВИЖЕНИЯ  
МАТЕРИИ И ИХ ВЗАИМНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ.**

**ВИДЫ  
МАТЕРИИ**

**В Е Щ Е С Т В О**

*атомы, молекулы и все  
тела, построенные из них*



**П О Л Е**

*электромагнитные,  
гравитационные и другие  
поля*

Движение – это *всевозможные изменения материи, от простого перемещения до сложнейших процессов мышления.*



- Материя **вечно и непрерывно развивается.**
- Непрерывное и бесконечное развитие материи **проявляется во времени.**
- **Время** – одна из форм существования материи.
- Развитие материи происходит еще и в **пространстве.**

МЕТОД, КАК ПЛОТНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТО СПОСОБ  
ПОЗНАНИЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ.  
СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ОПРЕДЕЛЕННУЮ  
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ, ПРИЕМОВ,  
ОПЕРАЦИЙ.

## МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ФИЗИКЕ

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ

изучение физики  
посредством опытов и  
экспериментов

### НАБЛЮДЕНИЯ

наблюдения явлений в  
естественных условиях

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ

теоретический метод  
изучения физики  
состоит в постановке  
проблемы и построении  
математической модели  
её решения

наблюдение

гипотеза

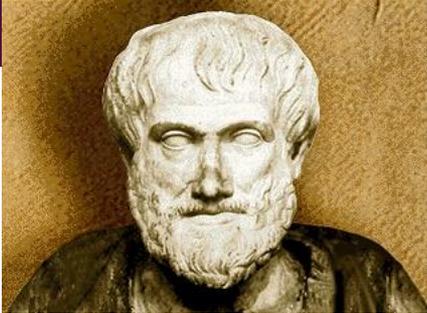
ОПЫТ

ВЫВОД

**ТЕОРИЯ**

# ПРИМЕРЫ

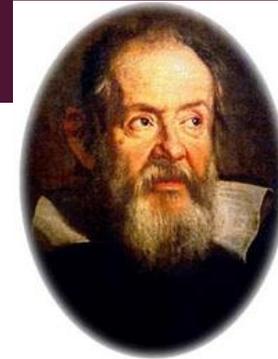
## Ускорение свободного падения



**Аристотель**  
(384-322 до н.э.)

**Наблюдения показывают, что перышко парит в воздухе гораздо дольше падающего камня.**

**Скорость падения пропорциональна массе тела: чем больше масса тела, тем тело быстрее падает.**



**Галилей**  
(15.02 1564 - 8.01.1642)

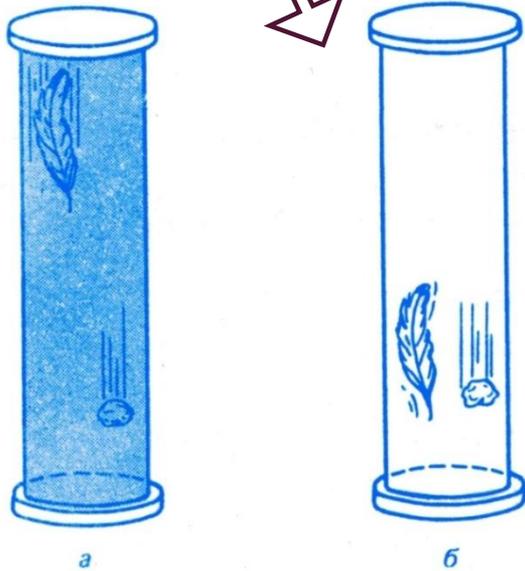
**Метод абстрагирования и упрощения (идеализация).**

**На Земле в отсутствии сопротивления воздуха все тела падают с одним и тем же ускорением.**

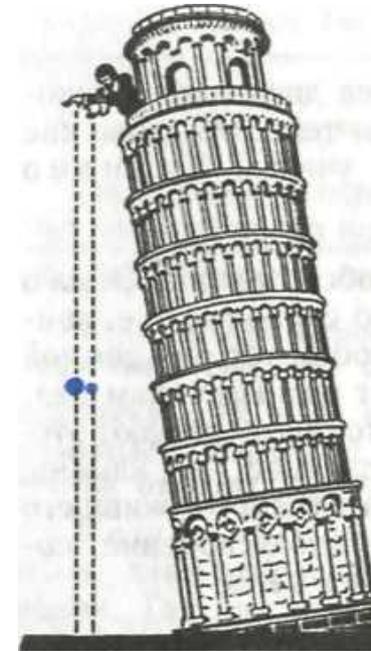
Во времена Галилея провести эксперимент в вакууме было невозможно.

*Все с детства знают, что то-то и то-то невозможно. Но всегда находится невежда, который этого не знает. Он – то и делает открытие*

**А. Эйнштейн**

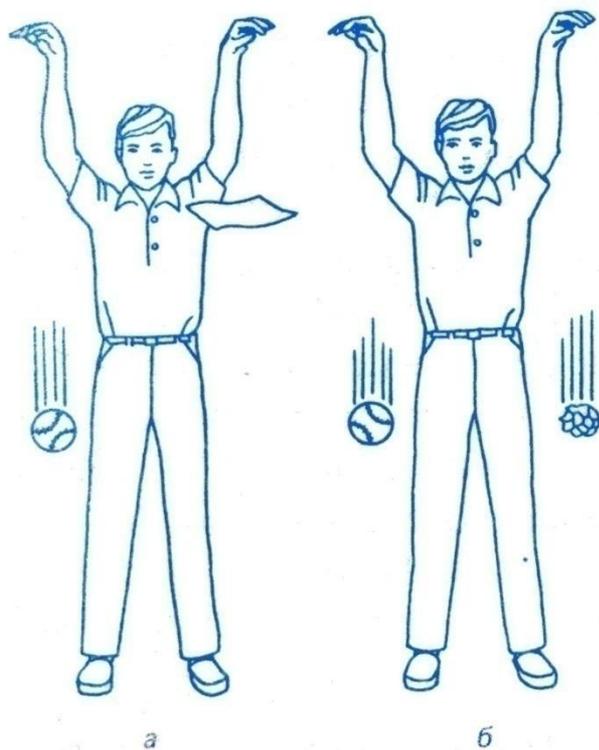


Камень и перо брошены одновременно в воздухе (а) и вакууме (б)



Говорят, что Галилей демонстрировал ложность утверждения Аристотеля, бросая предметы с накренившейся башни в итальянском городе Пиза.

Воздух оказывает сопротивление любому падающему телу. Чем больше будет площадь поверхности листа, тем больше сопротивление воздуха и тем медленнее он будет падать.



### Ускорение свободного падения

На полюсе	$g=9,832 \text{ м/с}^2$
На экваторе	$g=9,780 \text{ м/с}^2$
На Луне	$g=1,623 \text{ м/с}^2$

Мяч и листок бумаги брошены одновременно (а), тот же опыт, но бумага скомкана (б)

## Естественное состояние тела

### Аристотель

Находящееся на земле тело, получившее начальный толчок, всегда останавливается.

Естественное состояние тела - покой, а движется оно только под влиянием силы или импульса. Отсюда следовало, что тяжелое тело должно падать быстрее легкого, потому что оно сильнее притягивается к Земле.

### **ВЫВОД:**

**естественным состоянием тела является покой**

### Галилей

Если мысленно представить, что трение отсутствует, то тело, получившее начальный толчок на горизонтальной поверхности, продолжало бы двигаться безостановочно в течение неопределенно долгого времени.

### **ВЫВОД:**

**для тела состояние движения также естественно, как и состояние покоя**

**Галилео Галилей стал использовать *опыт*, как средство проверки гипотез и обнаружения новых фактов. Он доказал, что в суждениях о природе необходимо оперировать свойствами, которые можно точно измерить.**

# ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФОРМЕ ЗЕМЛИ

## Земля плоская

Первоначально у людей было представление, что Земля плоская и лежит на большой черепахе или ките. В те времена люди жили на очень ограниченном пространстве и мало путешествовали.

С развитием мореплавания было замечено, что земная поверхность имеет некоторую кривизну.



## Земля сферическая.

Первым предложил считать Землю шаром Пифагор. В 340 г. до н. э. Аристотель в своей книге “О небе” приводил доводы в пользу того, что Земля имеет сферическую форму.



## ОБМАН зрения

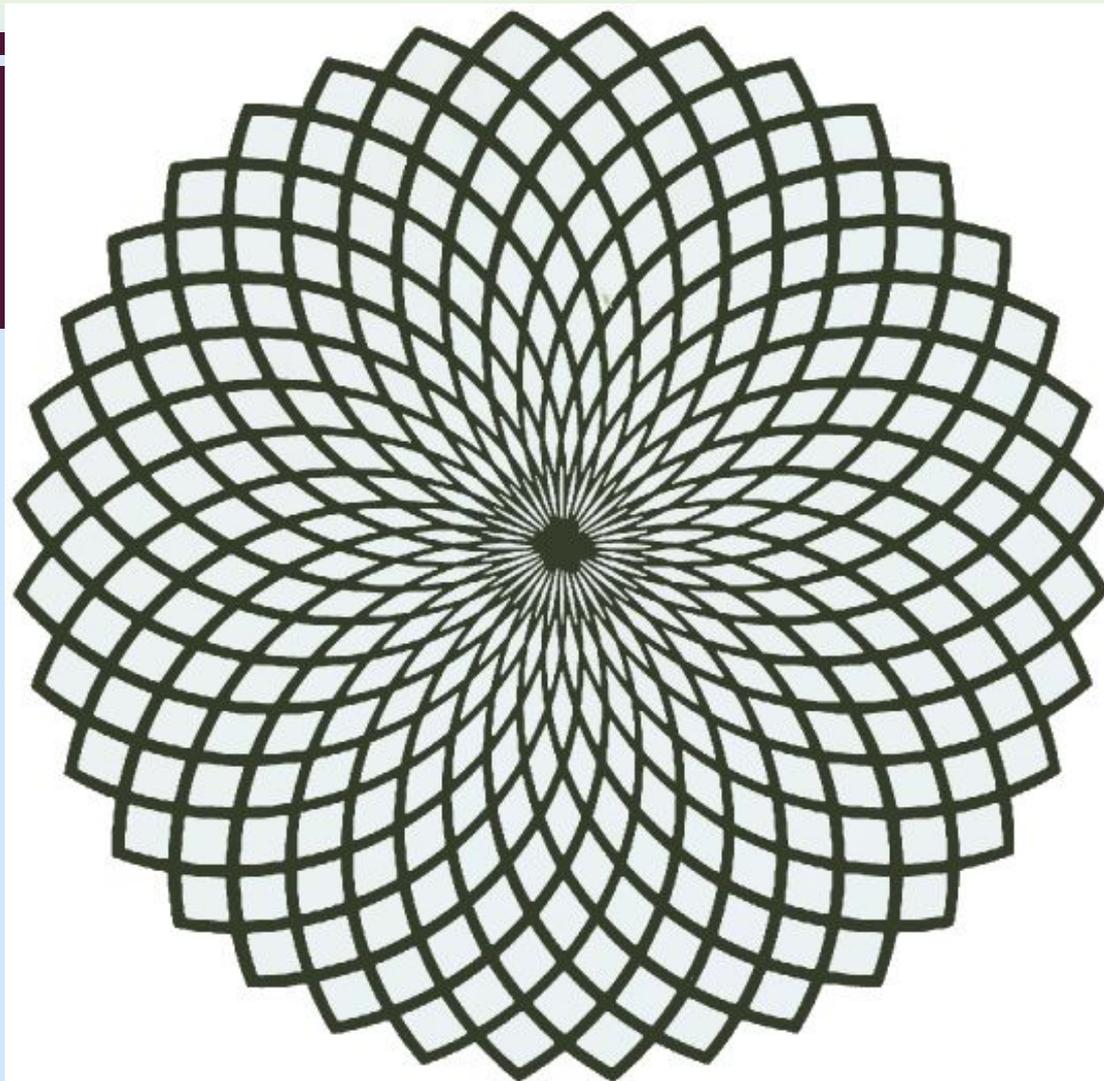
### Примеры субъективных наблюдений

*Если бы мы привыкли судить о вещах по самой истине, то искусство бы не могло иметь места, равно как когда бы мы были слепы*

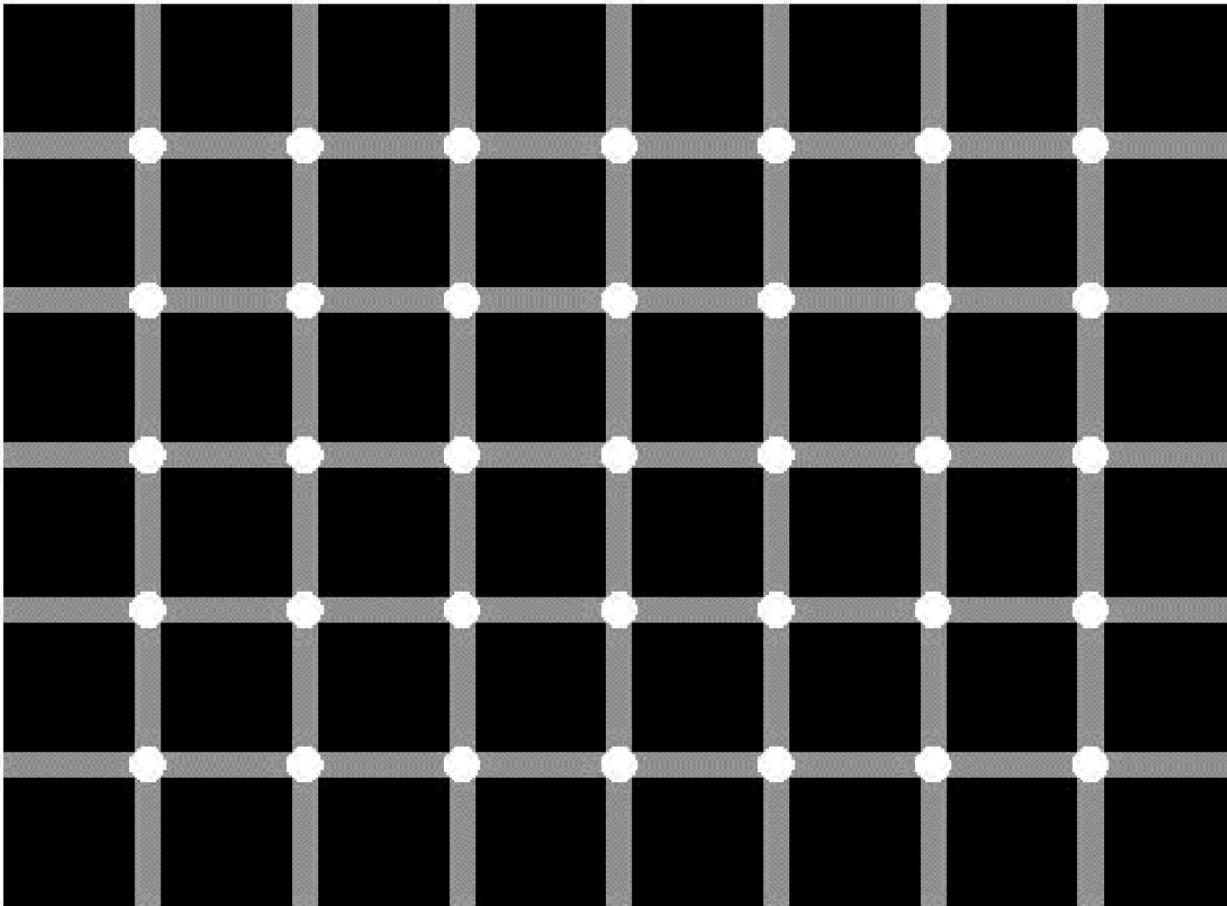
Леонард Эйлер

### *Типы оптических иллюзий:*

1. Иллюзии восприятия цвета
2. Иллюзии движения
3. Иллюзии восприятия глубины
4. Иллюзии восприятия размеров
5. Стерео-иллюзии

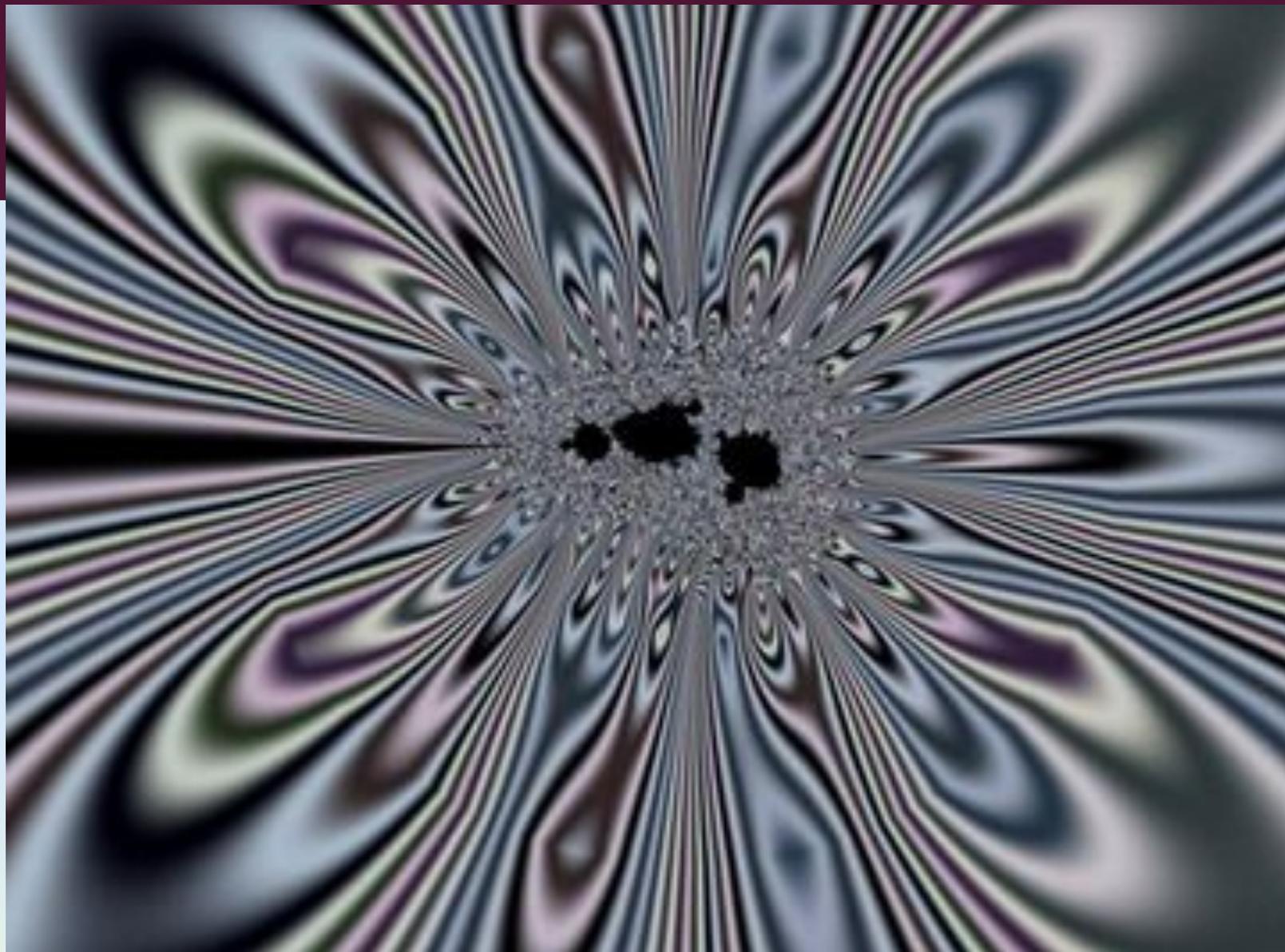


**На пересечении линий заметны белые пятна. Эти пятна создают иллюзию концентрических кругов**

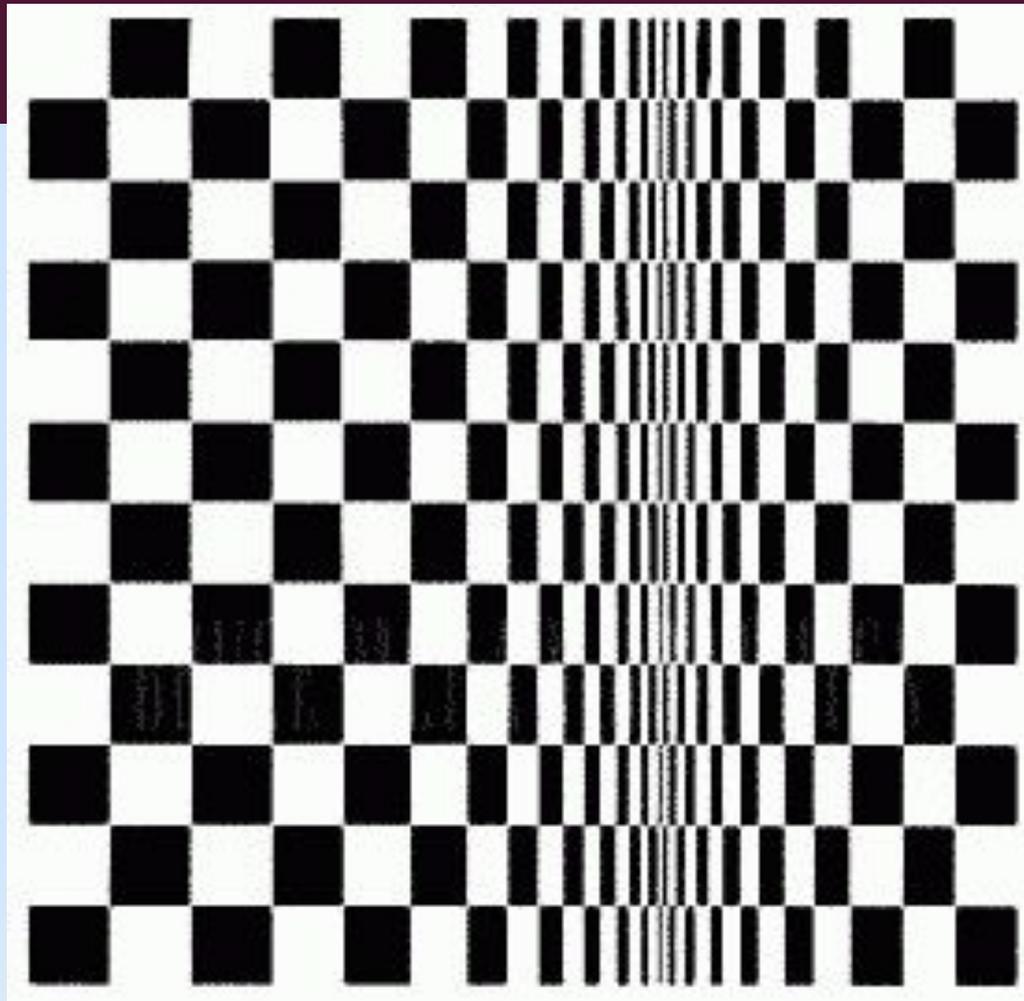


**Обратите внимание на узловые точки.  
Какого они цвета – черного или белого?**

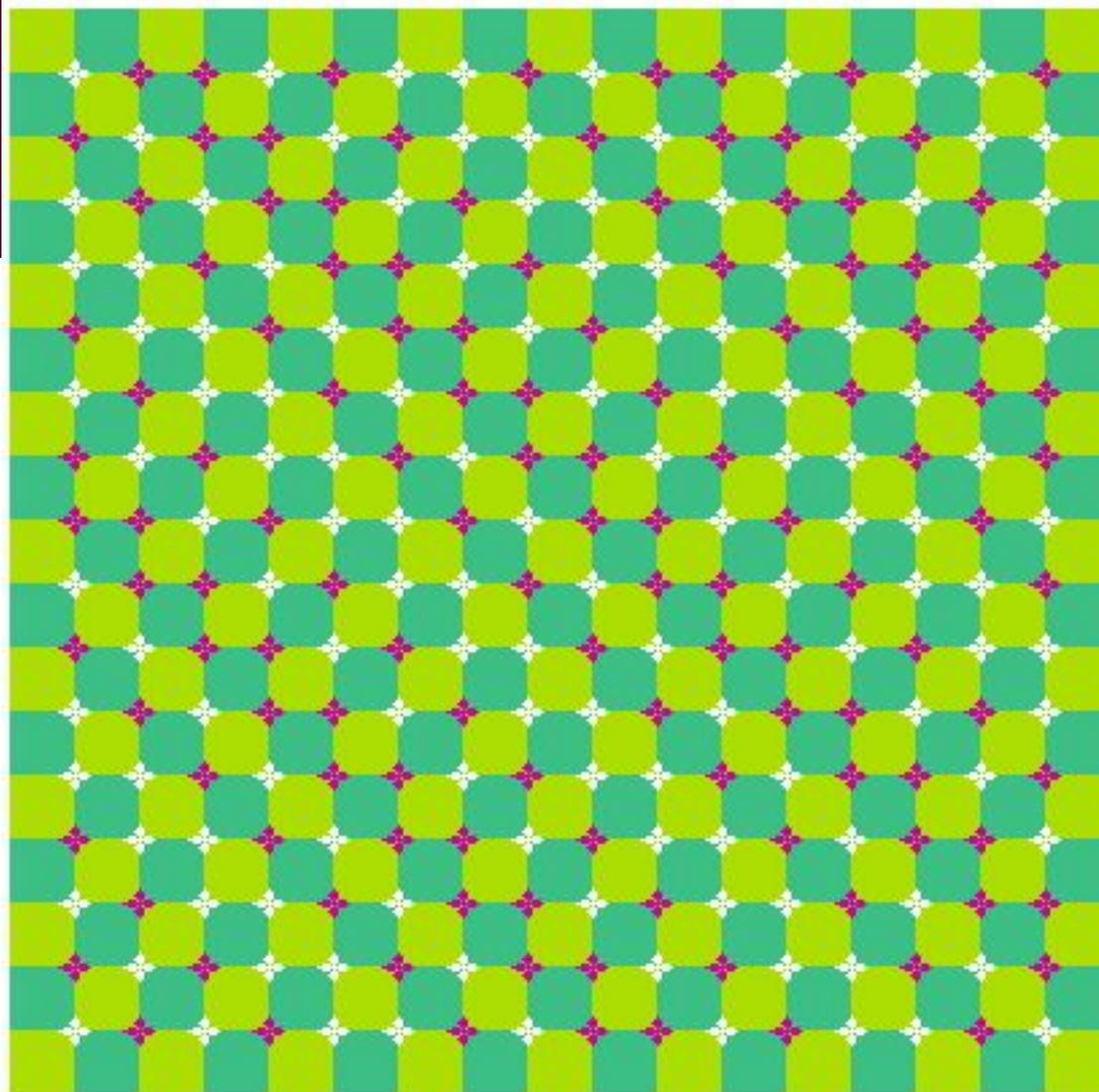




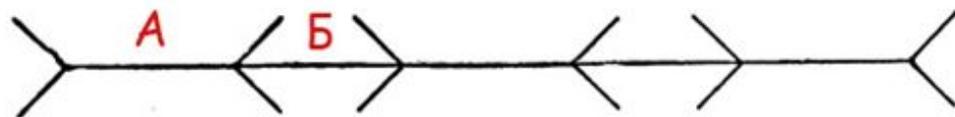
# ИЛЛЮЗИЯ РАЙЛИ



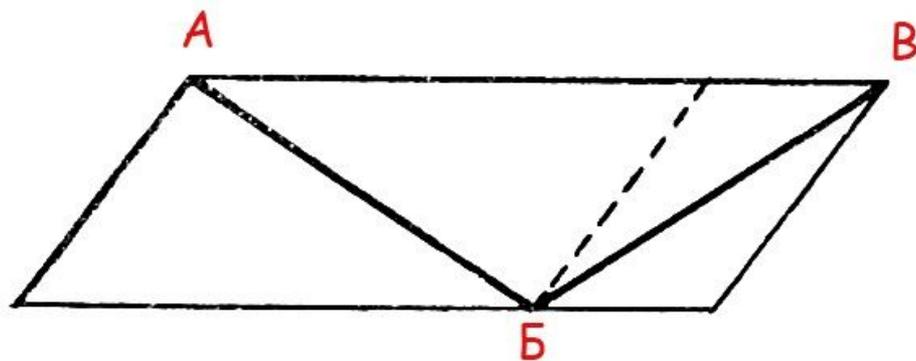
**Иллюзия движения квадратов**



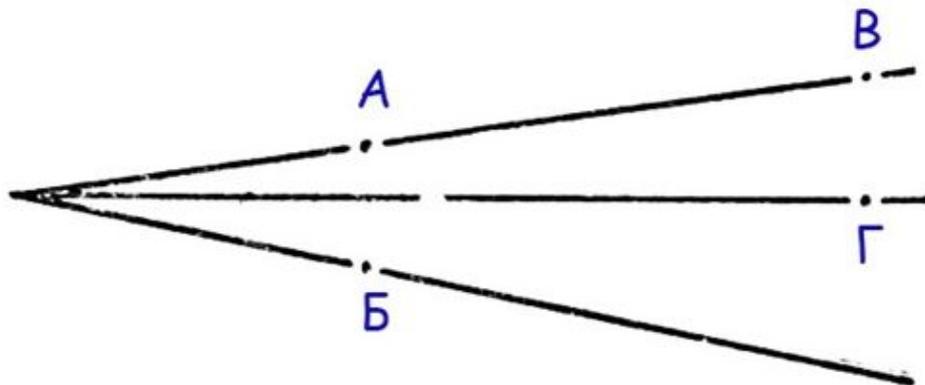
**Видите волнообразное смещение?**



Какой отрезок больше – А или Б?



Какой отрезок больше АБ или БВ?



Какое расстояние больше – между точками А и Б или между точками В и Г?

Человеческий глаз видит на рисунке систему спиралей, исходящих из общего центра.



## Единицы международной системы СИ

В 1832 году немецким ученым Гауссом была предложена система мер, основанная на Сантиметре, Грамме и Секунде – система СГС, которая широко использовалась до принятия международной системы единиц (СИ).

### Единицы международной системы SI

Величина	Наименование	Обозначение
<b>Основные единицы СИ</b>		
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Сила электрического тока	ампер	А
Термодинамическая температура	кельвин	К
Сила света	кандела	кд
Количество вещества	моль	моль
<b>Дополнительные единицы СИ</b>		
Плоский угол	радиан	рад
Телесный угол	стерадиан	ср

## Приставки для образования кратных и дольных единиц СИ

Приставка	Числовое значение	Сокращенное обозначение	Приставка	Числовое значение	Сокращенное обозначение
Атто	$10^{-18}$	<i>a</i>	Деци	$10^{-1}$	<i>д</i>
Фемто	$10^{-15}$	<i>ф</i>	Дека	$10^1=10$	<i>да</i>
Пико	$10^{-12}$	<i>п</i>	Гекто	$10^2$	<i>г</i>
Нано	$10^{-9}$	<i>н</i>	Кило	$10^3$	<i>к</i>
Микро	$10^{-6}$	<i>мк</i>	Мега	$10^6$	<i>М</i>
Милли	$10^{-3}$	<i>м</i>	Гига	$10^9$	<i>Г</i>
Сант	$10^{-2}$	<i>с</i>	Тера	$10^{12}$	<i>Т</i>

# ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Печатные прописные и строчные буквы	Название	Печатные прописные и строчные буквы	Название
Α, α	альфа	Ν, ν	ню
Β, β	бета	Ξ, ξ	кси
Γ, γ	гамма	Ο, ο	омикрон
Δ, δ	дельта	Π, π	пи
Ε, ε	эпсилон	Ρ, ρ	ро
Ζ, ζ	дзета	Σ, σ	сигма
Η, η	эта	Τ, τ	тау
Θ, θ	тэта	Υ, υ	ипсилон
Ι, ι	йота	Φ, φ	фи
Κ, κ	каппа	Χ, χ	хи
Λ, λ	лямбда	Ψ, ψ	пси
Μ, μ	мю	Ω, ω	омега

# ЛАТИНСКИЙ АЛФАВИТ

<i>A, a</i>	а	<i>N, n</i>	ЭН
<i>B, b</i>	бе	<i>O, o</i>	о
<i>C, c</i>	це	<i>P, p</i>	пэ
<i>D, d</i>	де	<i>Q, q</i>	ку
<i>E, e</i>	е (э)	<i>R, r</i>	эр
<i>F, f</i>	эф	<i>S, s</i>	эс
<i>G, g</i>	ге (же)	<i>T, t</i>	тэ
<i>H, h</i>	аш (ха)	<i>U, u</i>	у
<i>I, i</i>	и	<i>V, v</i>	ве
<i>J, j</i>	йот (жи)	<i>W, w</i>	дубель-ве
<i>K, k</i>	ка	<i>X, x</i>	икс
<i>L, l</i>	эл	<i>Y, y</i>	игрек
<i>M, m</i>	эм	<i>Z, z</i>	зед

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Зачем именно вам нужна физика?



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

